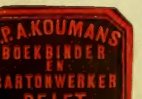
The D. H. Hill Library

North Carolina State University

T3
D5
v.271
1889



DEPARTEMENT
BIBLIOTHEEK
VAN OORLOG.

THIS BOOK MUST NOT BE TAKEN
FROM THE LIBRARY BUILDING.

10—AUG. 68—FORM 2

Digitized by the Internet Archive
in 2010 with funding from
NCSU Libraries

http://www.archive.org/details/dinglerspolytech271augs

DEPARTEMENT
BIBLIOTHEEK
VAN OORLOG.

Dingler's

Polytechnisches Journal.

Unter Mitwirkung von

Professor Dr. C. Engler in Karlsruhe

herausgegeben von

'Ingenieur A. Hollenberg in Stuttgart. und Docent Dr. H. Kast in Karlsruhe.

Sechste Reihe. Einundzwanzigster Band.

Jahrgang 1889.

Mit 123 in den Text gedruckten und 30 Tafeln Abbildungen.

Stuttgart.

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung Nachfolger.

Dingler's

Polytechnisches Journal.

Unter Mitwirkung von

Professor Dr. C. Engler in Karlsruhe

herausgegeben von

Ingenieur A. Hollenberg in Stuttgart. und Docent Dr. H. Kast in Karlsruhe.

DEPARTEMENT BIBLIOTHEEK VAN OORLOG.

Zweihunderteinundsiebenzigster Band.

Jahrgang 1889.

Mit 123 in den Text gedruckten und 30 Tafeln Abbildungen.

Stuttgart.

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung Nachfolger.

Druck von Gebrüder Kröner in Stuttgart.

Inhalt des zweihunderteinundsiebenzigsten Bandes.

(1889.)

Abhandlungen, Berichte u. dgl. S. 1. 49. 97. 145. 193. 241. 289. 337. 385. 433. 481. 529. 577.

Kleinere Mittheilungen S. 44. 94. 144. 190. 239. 287. 383. 428. 477. 527. 595.

Namen- und Sachregister des 271. Bandes von Dingler's polytechn. Journal S. 597.

DEPARTEMENT BIBLIOTHEEK VAN OORLOG.

Schreibweise chemischer Formeln und Bezeichnung der Citate.

Um in der Schreibweise der chemischen Formeln Verwechslungen möglichst zu vermeiden und das gegenseitige Verständnifs der neuen und alten Formeln zu erleichtern, sind die alten Aequivalentformeln mit Cursiv- (schräger) Schrift und die neuen Atomformeln mit Antiqua- (stehender) Schrift bezeichnet. (Vgl. 1874 **212** 145.)

Alle *Dingler's polytechn. Journal* betreffenden Citate werden in dieser Zeitschrift einfach durch die auf einander folgenden Zahlen: *Jahrgang*, *Band* (mit fettem Druck) und *Seitenzahl* ausgedrückt. * bedeutet: Mit Abbild.

Neuerungen an Holzbearbeitungsmaschinen.

Patentklasse 38. Mit Abbildungen auf Tafel 1 und 2.

Sägemaschinen.

In amerikanischen Holzschneidereien macht sich neuerdings das Streben bemerkbar, die Hilfe der Dampfkraft zur Bewältigung der vielfachen Nebenarbeiten beim Zertrennen der Blöcke, wie z. B. das Verladen, Aufbringen auf die Blockwagen u. s. w., nach Möglichkeit zu benutzen. Es wird sogar der Vorschub des Blockwagens gegen die Sägemaschine mit Hilfe einer direkt wirkenden Dampfmaschine vorgeschlagen, wohl die äufserste Grenze in der Benutzung einer Dampfmaschine. Die folgenden Mittheilungen über die angedeuteten zweifellos interessanten Neuerungen entnehmen wir einer Abhandlung von *L. H. Ransome*, welche in den *Minutes of Proceedings of the Institution of Civil-Engineers*, Vol. XC, abgedruckt ist und auszüglich in der *Revue generale des machines-outiles*, 1888 *S. 10, wiedergegeben ist. Die besprochene Anlage soll in Saginaw, Staat Michigan der Vereinigten Staaten, ausgeführt und im Betriebe sein.

Das zu verarbeitende Holz, meist Fichte, wird in Blöcken zur Sägemühle herangeflöfst und in einem besonderen Wasserbecken gelagert. Aus letzterem werden die Blöcke in einen geschlossenen Kasten gestofsen, aus welchem sie mittels eines Förderwerkes (endloses mit Haken versehenes Band) in das obere Stockwerk des Sägemühlengebäudes geschafft werden. Die Blöcke gelangen in die Gabel eines eigenartig gestalteten Hebels (Fig. 1), welcher von dem Kolben einer um Bolzen *c* schwingbaren Dampfmaschine *b* so herumgeworfen werden kann (siehe die punktirt gezeichnete Lage), dafs der Block auf der geneigten Ebene *d* nach rechts oder links fortrollt. Der Hebel wird durch Gegenwicht stets wieder in seine Mittellage zurückgeführt, um einen neuen vom Förderwerke kommenden Block aufzunehmen. Die Steuerung der Dampfmaschine *b* erfolgt mittels eines Hebels, den ein auf der Plattform stehender Arbeiter entsprechend verstellt. Letzterer hat auch einen zweiten Hebel *e* (Fig. 2) zur Hand, durch welchen der in letzterer Abbildung erkennbare Apparat zur Fortschaffung des letzten Blockes von der Plattform *d* auf den Vorschubwagen *f* (Fig. 1 und 2) der Sägemaschinen in Thätigkeit gesetzt wird. Um den Block auf den

Wagen zu schaffen, wird der mit Greifklauen besetzte Arm *g*, welcher durch ein Hebelsystem von den Dampfcylindern *h i* aus bewegbar ist, in die punktirte Lage der Fig. 2 hinter den Block gebracht, so dafs letzterer bei Vorausbewegung des Armes *g* nach rechts auf die Wagenplattform gegen den Blockhalter *k* geworfen und hier festgehalten wird.

Die auf Schienen laufenden Blockwagen *f* sind für sämmtliche in der Mühle vorhandenen Sägemaschinen gleichartig gebaut, so dafs sie für jede Säge passend verwendbar sind.

Unsere Quelle gibt an, dafs der in Fig. 2 dargestellte Apparat die Ueberladung und Aufspannung eines Blockes von 5^{m} Länge und $0^{m},6$ Durchmesser in 4 Secunden bewirke.

Fig. 3 und 4 zeigen den Block mit seinem Wagen hinter einer Bandsäge liegend. Diese Abbildungen erläutern auch eine Anordnung zum direkten Vorschube des Blockwagens mittels einer Dampfmaschine. Hinter der in einem Thurmgestelle angeordneten Bandsäge liegt ein sehr langer Dampfcylinder *l*, dessen Kolbenstange *m* am vorderen Ende mit dem Blockwagen *f* verkuppelt wird. Ein Hub des Dampfkolbens wird somit den Blockwagen durch die Bandsäge ziehen. Zur Steuerung des Vorschubdampfcylinders *l* dient der Hebel *n*, welcher den Dampfzulafs bei *o* beeinflufst.

Wenn es auch sehr angenehm ist, dafs mittels des Hebels *n* der Vorschub seiner Gröfse nach sehr handlich eingestellt und geregelt werden kann, so ist es doch sehr fraglich, ob gerade der Dampf namentlich für langsamen Vorschub langer Stämme das geeignete Kraftmittel ist.

Die Bandsägerollen haben hölzerne Kränze mit Gummibelag ohne Bordrand. Als Gegenhalt für die Bandsäge dienen demnach ausschliefslich die am Gestelle der Bandsäge verschiebbaren Rückenführungen. Die Bandsägerollen schwanken im Durchmesser zwischen 2,4 und $2^{m},7$: sie haben meist 200^{mm} Kranzbreite, und sind ihre Achsen gewöhnlich $3^{m},6$ von einander entfernt. Interessant ist der Umstand, dafs die doppelseitige Lagerung der Bandsägerollen als selbstverständlich angenommen wird. Die Bandsägerollen erhalten gegen 300 Umdrehungen in der Minute, so dafs die Säge eine Geschwindigkeit von rund 2300^{m} haben würde.

Für jede dieser grofsen Bandsägen ist eine besondere Dampfmaschine zum Betriebe vorgesehen. Dieselbe soll 68 indicirte Pferd leisten müssen.

Die Bandsäge vertritt in amerikanischen Sägemühlen vollständig unsere Gatter. Die Bandsäge soll dort fast ausschliefslich zum Bretterschneiden verwendet werden und zwar da, wo Werth auf möglichst geringen Schnittverlust gelegt wird. Wo keine Sparsamkeit nöthig ist, findet sich in grofster Ausdehnung die Kreissäge zum Bretterschneiden. Letztere wird gewöhnlich nicht über $1^{m},8$ Blattdurchmesser genommen,

so dafs noch Blöcke mit 750mm Durchmesser durch dieselbe geschnitten werden können. Sind stärkere Blöcke zu zertrennen, so verwendet man über diesem grofsen Sägeblatte in gleicher Ebene ein zweites kleineres Sägeblatt, so dafs der Block von oben und unten gleichzeitig in derselben Ebene durchschnitten wird.

Es wird in unserer Quelle angegeben, dafs solche Kreissägen einen Schnittverlust von 24 Proc. liefern gegenüber 11 Proc. Schnittverlust der Bandsäge.

Die Betriebsdampfmaschine einer Doppelkreissäge mit Blättern von $1^{m},8$ und $0^{m},7$ Blattdurchmesser soll die ungeheure Kraft von 154 indicirten Pferd zum Betriebe zu erzeugen haben.

Eine Blockbandsäge von ***Haigh und Co.*** in Oldham, welche in ***Industries***, 1888 * S. 185, beschrieben und abgebildet ist, zeigt im Wesentlichen die gleiche Anordnung wie die durch Fig. 3 dargestellte Säge. Auch hier sind die Bandsägerollen zweiseitig gelagert. Während jedoch nach bewährter Art bei der Bandsäge Fig. 3 die obere Sägerolle wesentlich leichter gehalten ist, als die untere, sind hier beide Rollen gleich schwer ausgeführt; auch ist der hierdurch bedingte Uebelstand nicht etwa, wie dies mehrfach von deutschen Fabrikanten beliebt war, durch Anordnung einer Bremse ausgeglichen. Die Bandsägerollen, deren obere einstellbar und elastisch gelagert ist, sind ebenfalls ohne Rand ausgeführt. Als Rückenführungen für die Bandsäge dienen Stahlrollen. Der Vorschub wird durch ein Zahngetriebe bewirkt, dessen Zahnstange unter dem Blockwagen liegt.

Von ***A. Ransome [und Comp.*** in Chelsea wird einer Meldung in ***The Engineer***, 1888 * S. 284, zu Folge nach ***Mouw***'s Patent die folgende Führung für Bandsägenblätter angewendet. Die Bandsäge läuft, um seitliche Erschütterungen und Ausweichungen des Blattes zu vermeiden, zwischen zwei verhältnifsmäfsig breiten harten Stahlstücken, welche mit möglichst geringem Spielraume dicht an dem Blatte anliegen, so dafs dieses eben und ohne Reibung hindurchlaufen kann. Als Rückenführung dient ein harter Stahlblock. Die beiden Seitenblöcke sind in einem Gehäuse durch Schrauben fein einstellbar.

Von der ***Sächsischen Kardätschen-, Bürsten- und Pinselfabrik Ed. Flemming und Comp.*** in Schönheide i. S. (*D. R. P. Nr. 42445 vom 21. Mai 1887) werden Schnittspalter hinter dem Sägeblatte angewendet, um dem Schnittmateriale und den abgetrennten Stücken eine Führung zu geben. Naturgemäfs erhalten diese Schnittspalter nur bei mehrfachen Sägen, also Gattern, irgend eine Bedeutung. Interessant ist die in der Patentschrift angedeutete Form des Bandsägenscheibenkranzes. Während letztere nämlich bisher immer gerade gehalten und meist mit einem Rande zur Verhinderung des Ablaufens der Säge versehen wurde, ist hier der Rand nach Art der Riemenscheiben gewölbt hergestellt. Dafs sich dieses für Riemenscheiben bewährte Mittel auch zur Verhinderung

des Ablaufens der Bandsäge brauchbar erweisen wird, ist nicht anzunehmen, weil die Bandsäge einen seitlichen Druck auszuhalten hat, welcher ein Abschieben sicher bewirken wird.

Eine Umkehrung des Arbeitsganges der Bandsäge erzielt ***G. Stephan*** in Riegel, Baden (*D. R. P. Nr. 45123 vom 10. April 1888), welcher den Sägeblock festlagert und die Bandsäge gegen denselben vorschiebt. Die bezügliche Anordnung ist in Fig. 5 dargestellt.

Das halbkreisförmige gufseiserne Gestell A mit den beiden Rollen R_1 R_2, sowie die kleinen Leitrollen r, ruht auf den beiden Wagen M_1 M_2, welche sich mittels der Rollen l auf den Schienen D fortbewegen können. Die Bandsäge wird von einer Kettenrolle mittels *Gall*'scher Kette auf Rolle c_1 von der Hand oder durch eine kleine Locomobile, welche auf Wagen M_2 gestellt wird, betrieben. Die Rollen l der beiden Wagen werden durch die beiden Wurmgetriebe w langsam gedreht; die Wellen u_1 u_2, auf welchen die Schnecken des Wurmgetriebes befestigt sind, werden mittels endloser Kette h, welche über die Rollen f gelegt ist, angetrieben, und zwar von zwei Stufenscheiben. Durch Verlegen des Riemens auf die verschiedenen Stufen kann das Fortschreiten des ganzen Apparates vergröfsert oder vermindert werden.

Der zu schneidende Klotz F ruht auf den Traversen H, welche auf dem feststehenden Gestelle G mittels der Schraubenspindeln i zu gleicher Zeit gehoben oder gesenkt werden können, und zwar dadurch, dafs die auf den Spindeln sitzenden Kettenräder mittels einer um letztere gelegten Gelenkkette mit einander gedreht werden. Durch diesen letzteren Mechanismus kann der Klotz nach jedem Schnitte parallel mit seiner anfänglichen Lage je nach der Dicke der herzustellenden Schnittwaaren gehoben werden.

Damit das Bandsägeblatt von den theilweise abgetrennten Bohlen nicht geklemmt werde, sondern immer flott bleibe, tragen die beiden verlängerten Zapfen, auf welchen die Rollen f_5 f_6 sich drehen, eine etwa 3mm dicke Stahlschiene z (Spaltkeil), welche in dem Sägeschnitte mitläuft und so die getrennten Theile von einander hält.

Zum Zerlegen von Stämmen der Quere nach, wie auch zum Fällen von Bäumen, bringt die Firma *E. Arbey et fils* in Paris eine neue Form ihrer direkt wirkenden Stofssäge in den Handel (vgl. ***Annales industrielles***, 1888 * S. 317). Ein kleiner Dampfcylinder, dem der Dampf von einer Locomobile durch einen Schlauch zugeführt wird, liegt um einen Zapfen drehbar in einem Gestelle, welches an dem zu fällenden oder abzuschneidenden Baumstamme befestigt wird. Die Kolbenstange läuft in die Stofssäge aus, deren hinteres Querhaupt an zwei vom Cylinder ausgehenden Stangen geführt wird. Die Säge wird vom Dampfkolben hin und her gezogen, schneidet aber nur, wenn der Kolben die Säge zieht. Je tiefer die Säge in den Stamm eindringt, desto mehr mufs der Dampfcylinder um seinen Zapfen verstellt werden. Das Ge-

wicht der gesammten Sägemaschine soll etwa 200^{k} betragen, so dafs diese zu Arbeiten im Walde recht gut verwerthbar scheint.

W. E. Rickard in London (*D. R. P. Nr. 43043 vom 22. September 1887) bringt eine Quersäge in Vorschlag, bei welcher eine Seitengattersäge, welche an dem zu fällenden Baumstamme durch Klauen am Gestelle festgeklemmt wird, in letzterem hin und her gezogen und dabei allmählich gegen den Stamm vorgeschoben wird.

Ein eigenartiger Antrieb für transportable Horizontal-Gattersägen wird von *H. W. Butzke* in Berlin (*D. R. P. Nr. 43792 vom 19. November 1887) vorgeschlagen.

Nach dieser Construction werden die zwei Flügelstangen *A* und *B* (Fig. 6) durch die Kurbelscheibe, die durch den Rahmen *D* getragen wird, getrieben, so dafs der Sägerahmen bei seinem Hin- und Hergange stets gezogen wird. Damit sich die Flügelstangen drehen, ist das Zwischengelenk *F* eingeschaltet, so dafs, wie Fig. 7 zeigt, die Flügelstangen ab und cd, die Stellungen $a_1 b_1$ und $c_1 d_1$, ferner $a_2 b_2$ und $c_2 d_2$, sowie $a_3 b_3$ und $c_3 d_3$ einnehmen können.

Durch diese Anordnung wird erreicht, dafs ein neben der Säge auf besonderem Fundamente liegendes Vorgelege nicht nothwendig ist, sondern dafs das Vorgelege bezieh. die Kurbelscheibe direkt in dem Sägerahmen gelagert wird, auch dafs anstatt der gegenwärtig angewendeten schweren Flügelstange, die auf Zug und Stofs in Anspruch genommen wird, zwei viel leichtere Zugstangen angewendet werden können, die nur auf Zug in Anspruch genommen werden, wobei die Massenwirkung bei einer schnellen Bewegung erheblich vermindert und ein Zerdrücken der Flügelstangen nicht vorkommen wird.

Die zum Bretterschneiden vielfach benutzten Horizontalgatter haben meist nur ein Sägeblatt. Um die hierdurch bedingte geringe Leistungsfähigkeit zu erhöhen, wird die Säge entweder doppelschneidig eingerichtet, so dafs sie nach beiden Richtungen schneiden kann, oder es werden zwei Sägen in die Halter eingespannt. Die zu letzterem Behufe vorgeschlagenen Doppelsägehalter werden durch die Anordnung von *Schulze und Schramm* in Wendisch-Buchholz (*D. R. P. Nr. 43964 vom 11. Oktober 1887) zur Aufnahme von drei Sägeblättern eingerichtet.

Der für die Aufnahme der Sägeblätter bestimmte Rahmen ist aus dem Mittelstücke *a*, und den Seitentheilen *b* und *c* gebildet (Fig. 8), und erfolgt dessen Antrieb von dem am Mittelstücke angebrachten Zapfen *d* aus, an welchen die Pleuelstange *e* angreift. Die Seitentheile *b* und *c* tragen unterhalb des Mittelstückes *a* das Sägeblatt *f*, welches durch die die Seitentheile oberhalb des Mittelstückes verbindende Zugstange *g* angezogen und gespannt werden kann. Die Aufhängung oder Führung dieses Rahmens erfolgt in bekannter Weise.

Zur Aufnahme weiterer zwei Sägeblätter $f_1 f_2$ dienen die um das

Mittelstück *a* greifenden Arme *h*, an welchen auch wieder unterhalb des Mittelstückes *a* die Sägeblätter zweckentsprechend befestigt sind, während ein Anziehen derselben durch die auf der Zugstange *g* angeordneten Muttern *ii* unabhängig vom Sägeblatte *f* erfolgen kann.

Die Arme *h* sind am unteren Ende durch die die Sägeblätter tragenden Bolzen *l*, am oberen Ende durch die Schrauben *m m* mit einander verbunden. Als Stützpunkt für die Arme *h* beim Spannen der Sägeblätter $f_1 f_2$ dienen die die Seitentheile *b* und *c* und Arme *h* umfassenden Flacheisenstücke *o o*, welche einerseits durch die an den Stirnwänden befestigten Auflager *p p*, andererseits mittels der durch das Mittelstück *a* hindurchgehenden Hakenschrauben *q q* in ihrer Stellung erhalten werden.

Das Spannen des Sägeblattes *f* erfolgt mittels der Muttern *r r* und das der Sägeblätter $f_1 f_2$ mittels der Muttern *ii*. Damit die letzteren trotz der beim Spannen erfolgenden Stellungsänderung der Arme *h* immer ihre volle Auflagefläche behalten, sind ⊔-förmige Unterlagsstücke *t* mit gekrümmter Auflagefläche für die Arme angeordnet. Die ⊔-Form wurde gewählt, damit die Arme sich beim Anziehen nicht seitlich aus einander geben können.

Zur Führung krummer Blöcke für Sägegatter bringt ***A. E. Tidblad*** in Stockholm (*D. R. P. Nr. 43060 vom 13. Oktober 1887) die in Fig. 9 dargestellte Ausführung in Vorschlag.

Das Sägeholz ruht auf den zwei Laufwagen *L*, deren jeder eine sich durch Zug schliefsende und das Holz fassende Zange trägt. Die Laufbahn *B*, welche durch zwei gegenseitig durch Flacheisen versteifte Eisenbahnschienen *s* gebildet ist, besteht aus einem links- und rechtsseitigen Theile, deren jeder um einen im Gattermittel oder nächst demselben angebrachten Zapfen in wagerechter Ebene drehbar ist und hierbei mit den Laufrollen *r* auf den kreisförmig gebogenen Schienen *k* läuft. An jedem Theile der drehbaren Laufbahn ist bei *D* die Drehvorrichtung angebracht. Dieselbe besteht aus einem Zahnrädchen, das in den mit Laufschienen verbundenen Zahnbogen *b* eingreift und durch eine Sperrklinke festgehalten werden kann. Durch Drehung des Zahnrädchens, z. B. mittels eines Schlussels, also durch entsprechende Wendung des Laufwagens und des auf diesem ruhenden Baumstammes, ist man in der Lage, den Sägeschnitt immer parallel der Holzfaser zu führen.

Zur Erzielung eines Vorschubes für Vollgatter derart, dafs die Zuschiebung des Holzes erst nach einem bestimmten Anhube des Rahmens erfolgt und gleichzeitig dem Mafse des Vorschubes entsprechend der Vorhang der Sägen stattfindet, hat ***J. Tille*** in Prag (*D. R. P. Nr. 42773 vom 20. Februar 1887) die in Fig. 11 bis 18 dargestellte Einrichtung getroffen.

Ein freies Aufsteigen des Sägeblattes wird selbst dann nicht er-

reicht, wenn der Busen dem Zuschube gleich oder kleiner ist, aber das Holz gleich beim Anfange des Aufsteigens des Rahmens zugeschoben wird. Um ein ungehindertes Aufsteigen zu erreichen, mufs vielmehr der Rahmen zuerst angehoben werden, ohne dafs das Holz sich bewegt, was hier als „das Nacheilen" des Holzes bezeichnet wird. Dieser Grundsatz ist aus den Diagrammen Fig. 11, 12, 13 und 14 zu ersehen, in welchen die relativen Wege der Zähne im Holze, d. h. die Bahnen, welche die Zahnspitzen beschreiben, dargestellt sind. Es sind hier vier Fälle dargestellt, und zwar so, dafs der Höhenunterschied zwischen 1″ und 1′, 2″ und 2′ u. s. w. den senkrechten Hub, und die Länge 1″ 1, 2″ 2 u. s. w. das wagerechte Zuschieben für jeden Hub vorstellen; die Holzdicke ist überall gleich grofs gedacht. Das Diagramm Fig. 11 versinnbildlicht das Schneiden, wenn das Zuschieben beim Aufgange des Rahmens gröfser ist als das Mafs des Ueberhängens auf die Hubhöhe des Busens; Fig. 12 tritt ein, wenn das Zubringen dem Busen gleich ist, in beiden Fällen jedoch mit der Voraussetzung, dafs es kein Nacheilen gibt, d. h. dafs die Zuschiebung des Holzes gleich mit dem Anhube des Rahmens beginnt. Man ersieht hieraus, dafs hier bei dem Aufgange des Blattes zuerst eine Partie Holz mitgenommen werden mufs, dafs die Säge daher keinesfalls frei hinaufsteigt. Selbst in dem Falle Fig. 12, welcher in der Regel als das Ideal eines guten Schnittes gilt, müssen zuerst die zwischen den einzelnen Zähnen herausstehenden Stufen abgerissen werden, indem die Zähne die relative Richtung $7-1$ beim Aufgange befolgen. Dieser Nachtheil, welcher die unruhige Lage des Holzes zur Folge hat, bedingt die bisher angewendeten spitzen, in der Rücken- und Stirnfläche geschärften Zähne, um das Durchdringen der Zähne beim Aufgange zu ermöglichen.

Aus dem Diagramme Fig. 13 ist ersichtlich, dafs, falls der Aufgang frei geschehen soll, das Sägeblatt bei in der Spitze erweiterten Zähnen wenigstens um eine Zahntheilung (bei geschränkten Zähnen um zwei Zahntheilungen) angehoben werden mufs, bevor das Holz zugeschoben wird. In Wirklichkeit beträgt dieses Nacheilen des Holzes mehr, weil es nützlich erscheint, die Lücken zwischen Holz und Zahnspitzen grofs genug zu halten, um genügenden Raum für das Ausfallen der Sägespäne zu bekommen.

Das Sägen nach Art des Diagrammes Fig. 13 geschieht bei der in Fig. 15 angegebenen Stellung derart, dafs das Holz plötzlich und erst dann in wagerechte Bewegung gelangt, wenn die Zähne bereits angehoben sind, und dafs dann die Wagerechtzuschiebung des Holzes aufhört, wenn der Gatterrahmen in seiner höchsten Lage angelangt ist. Von dem üblichen Zuschiebungsmechanismus unterscheidet sich der hier gemeinte dadurch, dafs das Holz mit Nacheilung zugeschoben wird.

Das Sägen nach Art des Diagrammes Fig. 14 geschieht bei der in Fig. 16 angegebenen Stellung derart, dafs zwar die oben erklärte

Nacheilung ebenfalls stattfindet, jedoch weder plötzlich anfängt noch bei der höchsten Lage des Gatterrahmens aufhört.

In beiden Fällen ist $x x_1$ die Triebachse, $k y$ die Pleuelstange und z die Sperrradachse. Die Sperrradklinke a sitzt am Hebel $h z$, welcher durch die Zugstange t seine hin und her gehende Bewegung erhält. Der stellbare Zapfen m befindet sich in beiden Fällen an dem um Achse o schwingenden Winkelhebel $m o n$. Dieser Hebel erhält seine Bewegung in der Disposition Fig. 15 vom Gatterrahmen mittels der Pleuelstange $n y$, während in der Disposition Fig. 16 diese Hebelbewegung von der Kurbel k ausgeht und durch den um p drehbaren Winkelhebel $q p r$ vermittelt wird, und zwar durch die Verbindungsstangen $k r$ und $q n$.

In der Stellung Fig. 15 wird die Nacheilung dadurch erzielt, dafs die Uebertragung der Bewegung von m auf h durch eine auf der Stange t mit stellbarem Spiele verschiebbare Hülse h geschieht, welches Spiel durch einen Anschlag d begrenzt wird. Beim Antriebe, wenn sich Klinke a gegen die Sperradzähne stemmt, wird die Stange t um das vorhandene Spiel zuerst leer zurückgehen, bis Stellschraube d (Fig. 17) an h anschlägt und den Hebel $h z$ mitnimmt. Während dieser Leergang stattfindet, mufs durch die aufsteigende Kurbel k (Fig. 15) der Gatterrahmen bereits um mehr angehoben sein, als im Diagramme Fig. 13 angegeben, wo nur das geringste Mafs der Nacheilung gezeichnet ist.

In der Stellung Fig. 16 wird das Nacheilen dadurch erzielt, dafs die Lage des todten Punktes der Stange $k r$ (todten Punkte 2, 2') von der Lage des todten Punktes der Pleuelstange $k y$ (todten Punkte 1, 1') um den Nacheilungswinkel $1 x 2$ abweicht.

Die Sägezähne erhalten eine Gestalt nach Fig. 18. Jeder Zahn erhält einen steilen Rücken $f f_1$, welcher von der Zahnspitzenlinie nur wenig abweichen kann. Diese Abweichung darf nicht kleiner sein als der gröfste Busen. Die abgenutzten Zähne werden nur an der Stirnfläche gefeilt und ist demgemäfs die Zahnspitzenlinie als eine Gerade immer leicht erhaltbar. Auch müssen die Zähne nicht geschränkt, sondern können entweder nur an der Spitze oder im Rücken durch Stauchen verbreitert werden. Es können sogar im Rücken erbreiterte Zähne, in das Blatt eingesetzt, zur Anwendung gelangen.

Die Sägen mit ungespanntem Blatte, sogen. *Mulay*-Sägen, welche in Nordamerika ziemlich verbreitet sind zur Vornahme feinerer Bretterschnitte, während sie hierzulande nur gelegentlich bei Decoupirsägen Benutzung finden, haben durch *M. D. Wischker* in Riga (*D. R. P. Nr. 43972 vom 22. Januar 1888 und *Techniker*, 1888 *S. 80) eine Vervollkommnung erfahren, welche in erster Linie auch nur für Decoupirsägen verwerthet werden soll.

Das nur an einem Ende befestigte, also nicht gespannte Sägeblatt a (Fig. 19 und 20) hat auf beiden Breitseiten in der ganzen Länge laufende

flache Hohlkehlen, so dafs das Sägeblatt einen biconcaven Querschnitt erhält. Die Führung des Sägeblattes erfolgt oberhalb wie unterhalb des Arbeitsstückes und ist wie folgt eingerichtet. Das Sägeblatt *a* ist auf die Nase *c* der durch eine Kurbelscheibe u. s. w. auf und ab bewegten Stange *b*, welche im Gestelle *d* gelagert ist, lose aufgehängt und wird so von Stange *b* mit auf und nieder bewegt. Zu beiden Seiten des Sägeblattes *a* bezieh. der Stange *b* sind auf das Gestell *d* der Maschine die Führungsbacken *e e* aufgeschraubt, welche mit ihren dem Sägeblatte zugekehrten abgerundeten Enden in die Hohlkehlen des Sägeblattes eingreifen, so dafs das Sägeblatt bei seiner Bewegung zwischen den Führungsbacken gleitet und nach jeder Richtung hin gegen Verschieben geschützt ist. Eine ähnliche Führung des Sägeblattes befindet sich unterhalb des Arbeitsstückes im Arbeitstische *f*. In denselben sind Führungsbacken eingelassen und durch Schrauben befestigt, jedoch so, dafs die Backen eingestellt werden können. Die dem Sägeblatte zugekehrten Enden der Backen greifen in die Hohlkehle des Sägeblattes ein und sichern so das freistehende Ende des letzteren gegen Verbiegung u. s. w. Die beschriebene Führung eignet sich namentlich für Sägeblätter, die an beiden Seiten mit Zähnen versehen sind, welche Anordnung gestattet, rückkehrende Krümmungen und Ausschnitte ohne vollständige Drehung des Arbeitsstückes zu sägen.

Zu den neueren *Schutzvorrichtungen* für Kreissägen gesellen sich auch Apparate, welche das Vorschieben des Holzes durch direkten Angriff der Hand vermeiden wollen. Wie in dem Jahresberichte 1887 für Fabriken-Inspektors für das Grofsherzogthum Hessen mitgetheilt wird, verwendet man in der Kistenfabrik von *Fr. Moller* in Offenbach mit Erfolg das in Fig. 21 und 22 dargestellte Werkzeug.

Der Holzstab *a* erfafst mittels dessen eingekerbtem Ende das zu schneidende Holz und wird längs des Anschlages vorgeschoben. Dieser Stab ist mit seinem anderen Ende in einem kreuzförmigen Handgriffe $b\,b_1$ aus Messingrohr befestigt. *c* ist ein der Form der Hand entsprechend gestaltetes und gebogenes Eisenblechstück. Es ist mit zwei abgebogenen Lappen *d d* am Theile b_1 des Handgriffes und mittels einer Schraube am Stabe *a* befestigt. Das Blech *c* umgibt die den Griff b_1 umschliefsende Hand des Arbeiters und ist bei der Arbeit gegen den Anschlag gerichtet. — In anderen Fabriken wendet man zum Vorschieben des Holzes statt eines Holzstabes mit gekerbtem Ende einen zugespitzten Stahlstab an, weil damit das Holz sicherer vorgeschoben werden kann.

Die Schutzvorrichtung von *J. B. Schmidt* in München (*D. R. P. Nr. 42712 vom 30. Juni 1887) ist am verstellbaren Anschlage der Kreissäge so angebracht, dafs sie in ihrer eigenen Höhe verstellt werden kann und auch bei Verstellung des Anschlages stets in derselben, die Kreissäge bedeckenden Stellung verbleibt. Diese Anordnung gestattet aber nicht nur diese beiderseitige Verstellung, sondern ermöglicht auch

eine schnelle Entfernung der Schutzvorrichtung bei gröfseren Arbeiten, bei welchen dieselbe unnöthig ist, und eine genaue Einstellung und Beobachtung der Säge, da sie frei vor dem Arbeiter während der Einstellung des Anschlages liegt.

Die Schutzvorrichtung besteht aus zwei Seitenwänden $o\,o_1$ (Fig. 23 und 24), die zwischen sich die Säge einschliefsen und von einem Mantel m bedeckt sind, der an seiner einen Seite geschlitzt und um die Welle w drehbar ist. Dieser drehbare Mantel ist an seinem Schlitze m_1 mit zwei Holzbacken garnirt, um eine Beschädigung der Säge zu verhindern, wenn man die Decke in die punktirt gezeichnete, hochgeklappte Stellung bringt. Der geschlitzte Theil m_1 umfafst dann die Säge und hält sie nach beiden Richtungen hin fest. Die ganze Schutzhaube wird von den Wellen $w\,w_1$ getragen, die von den Lagern $h\,h$ getragen werden; letztere sind an dem Anschlage a der Kreissäge b befestigt, der auf dem Tische t in bekannter Weise verstellbar ist; a trägt die senkrechte Zahnstange z. Mittels des Zahnrades r, welches im Schlitten s befestigt ist und in die Zahnstange z greift, kann der Schlitten s gehoben und gesenkt werden, und zwar mittels der Kurbel k; die Feststellung erfolgt durch Sperrrad p und durch die federnde Klinke l. Der Schlitten s besitzt zwei Führungshülsen $h\,h$, in denen die Wagerechtwellen $w\,w_1$ sich führen, an denen einseitig die eigentliche Schutzvorrichtung hängt, die aus den zwei Sectorblechen $o\,o_1$ und dem um die Welle w drehbaren Mantelbleche besteht. Letzteres ist bei m_1 geschlitzt und an der Innenseite mit Holzbacken ausgestattet.

Beim Gebrauche der Säge stellt man zuerst durch Drehung der Kurbel k die Schutzvorrichtung so hoch, dafs das längs oder quer zu schneidende Holz darunter passiren kann, fixirt diese Höhenstellung durch Sperrrad p und stellt nun den Anschlag a nach Bedarf ein, nachdem man vorher den Sectormantel $m\,m_1$ in die punktirte Stellung gebracht hat, in welcher Stellung m_1 backenartig die Säge umfafst und während der Anschlagverschiebung die Schutzvorrichtung in ihrer Stellung zur Säge festhält. Die Wagerechtwellen $w\,w_1$ verschieben sich dabei in den Führungshülsen $h\,h$. Ist die Einstellung vollendet, so befestigt man die Welle w in der Hülse h durch die Fixirschraube f und klappt den Sectormantel $m\,m_1$ in seine Normalstellung zurück, wonach die Arbeit beginnen kann; die Feder q hält den Sectormantel in seiner Normalstellung.

Bei der Schutzvorrichtung von *C. Glade* in Dreye bei Bremen (*D. R. P. Nr. 43785 vom 6. November 1887) werden teleskopartig einstellbare Röhren zu beiden Seiten des Sägeblattes benutzt. Auf der Tischplatte der Säge wird ein Winkel a (Fig. 25) befestigt, in welchen die Röhren b senkrecht zu der lothrechten Platte des Winkels eingesetzt werden. In die Röhren b sind diejenigen b_1 und in diese diejenigen b_2 eingepafst, so dafs sie leicht darinnen vorgezogen und hineingeschoben

werden können. Jede der Röhren b_1 und b_2 wird durch eine Feder selbsthätig hinausgedrückt, so dafs dieselben gitterartig zu beiden Seiten des Kreissägeblattes stehen. Beim Andrücken des Holzes gegen das Sägeblatt werden alsdann nur so viel Röhren eingeschoben, als der Dicke des zu schneidenden Stückes entspricht, während die darüber befindlichen Röhren in ihrer jeweiligen Stellung verbleiben. Die Federn sind nur stark genug gewählt, um die Reibung zwischen den einzelnen Röhren zu überwinden; sie werden daher zwar nach Entfernung des geschnittenen Holzes die Schutzvorrichtung sogleich wieder einstellen, beim Schneiden selbst aber nur einer geringen Kraft zur Ueberwindung des Widerstandes bedürfen.

In Fig. 25 ist aufserdem noch eine Vorkehrung dargestellt, welche dazu dient, das gegen die Vollendung des Schnittes am hinteren Blockende vortretende Stück des Sägeblattumfanges zu verdecken. Es besteht dieser Mantel aus einem am Rande umgebogenen Stücke Blech *H*, welches mit einer Nabe *N* um die Sägeachse greift und durch ein Gegengewicht *G* in die Höhe gedrückt wird. Bei Beginn der Arbeit wird der Hebel *h* des Gewichtes *G* durch den Knaggen *k* ausgelöst; es hat nunmehr die Verkleidung bereits das Bestreben hochzugehen, wird aber an dieser Bewegung durch das darüberliegende Arbeitsstück gehindert und kann erst dann in die Höhe gehen, wenn der Klotz darüber hinweggeschoben ist. Beim Zurückziehen, nachdem das Brett geschnitten ist, wird der Rand des festen Blockes an dem Bogen des Bleches geführt, dieses niedergedrückt und durch einen leichten Druck befestigt.

Neuerdings bringt die Firma *J. D. Dominicus und Sohn* in Remscheid-Vieringhausen sogen. hinterlochte Sägeblätter in den Handel, denen besondere Vortheile nachgerühmt werden.

Das Hinterlochen oder Perforiren der Sägezähne ist eine Neuerung, welche englische und amerikanische Sägenfabrikanten zuerst angewendet haben. Obgleich in der That die dabei entstehende Waare in Qualität und praktischer Brauchbarkeit bei richtiger Behandlung im Gebrauche weit über der vordem fabricirten steht, so haben sich doch unsere einheimischen Fabrikanten, wie bei so vielen nützlichen Neuerungen, so auch bei dieser, ablehnend verhalten. Das „Warum“ ist leicht beantwortet: Es gehören zu dieser Fabrikation eine Reihe exact gearbeiteter, umständlicher und auch kostspieliger Einrichtungen, die man anzuschaffen sich scheute und lieber von der ausländischen Concurrenz immer mehr und mehr die besseren Qualitäten aus der Hand reifsen und diese Concurrenz immer weiteren Boden gewinnen liefs.

Demgegenüber macht die Firma *J. D. Dominicus und Sohn* in Remscheid-Vieringhausen darauf aufmerksam, und beansprucht es als ihr besonderes Verdienst, dafs sie zuerst ein volles Sortiment Sägen mit hinterlochten Zähnen versehen hat, und zwar 1) Kreissägen von 16 bis

18 Zoll (40 bis 45cm) Durchmesser an: Extraqualität Sägen mit hinterlochten Zähnen, fertig zum Gebrauche geschränkt und geschärft. 2) Alle Arten Längesägen mit den geeigneten Zahnformen, also Mühl-, Voll- und Wagerecht-Gattersägen, Kransägen, Spaltsägen, Baumsägen. 3) Alle Arten Quersägen, als sogen. Treck-, Schrott-, Kerb-, Quer-, Augen-, Zug-, Dromm-, Wald-, Bauchsägen u. s. w. 4) Bügel- und Grubensägen. 5) Gröfsere Handsägen u. s. w.

Das Hinterlochen der Sägezähne ist eine der wichtigsten und nützlichsten von den vielen im Laufe der letzten Jahre gemachten Erfindungen, welche die Verbesserung von „Sägen" zum Zwecke hatten. Die Säge ist leichter im Stande zu halten, da weniger Zeit erfordert wird, um die Säge wieder schnittfähig zu machen. Bei den Kreissägen und Gattersägen, welche in der Maschine zu gehen haben, bleibt das Sägeblatt besser steif, denn das Schlottern der Sägen, durch übermäfsige Reibung des Blattes verursacht, wird durch das Vorhandensein der Zahnlöcher vermindert. Die Sägen bleiben durch die Luft, welche durch die Löcher zieht, an sich kälter und erhitzen sich nicht so leicht, wie ungelochte Sägen. Auch wird das Sägemehl durch die Perforation entfernt, was oft die Leistung einer Säge verhindert und die Reibung vermehrt. Die Lochungen ersparen häufiges Neuschränken und dienen zudem, da sie mathematisch genau gemacht sind, dem Sägenschärfer als Führer, indem sie ihn befähigen, die Säge an dem Schnittrande in so gleichmäfsiger Höhe bezieh. Breite überall zu halten, wie sie die Fabrik verläfst. Die Neigung zum Reifsen bezieh. zum Brechen an der Wurzel der Zähne wird durch die Löcher beseitigt, da dieselben den gleichen Zweck erfüllen, wie an das Ende eines Bruches gebohrte Löcher, um dessen weitere Vergröfserung zu verhindern.

In Fig. 26 und 27 sind zwei gelochte Sägen dargestellt, um die Anordnung der Lochung zu erläutern.

Sägen mit austauschbaren, lose eingelassenen Zähnen sind bei uns für Holzbearbeitungszwecke wohl gar nicht in Gebrauch. Dieselben finden jedoch in Amerika ausgedehnte Verwendung. In Fig. 28 bis 30 sind einige neuere Anordnungen dieser Art, welche sämmtlich nicht nur austauschbare, sondern auch umdrehbare, zweischneidige Zähne aufweisen, nach den Vorschlägen von *Bole* in Beaver Falls, Pa. (*Nordamerikanisches Patent Nr. 374821 vom 30. Juni 1887) und *Emerson* in Beaver Falls, Pa. (*Nordamerikanisches Patent Nr. 368999 vom 4. Mai 1887) dargestellt. Die Anordnungen erklären sich leicht aus den Abbildungen. Die Zähne besitzen zwei Schneiden *a*, werden in gerieffte Einschnitte am Sägeblatte eingelassen und durch Stifte *b* mit letzterem fest verbunden.

Bei der *Schränkmaschine* von *P. und E. Rasmussen* in Slagelse (*D. R. P. Nr. 12486 vom 11. Mai 1887) wird die Schränkung des zwischen zwei Backen *J* (Fig. 31) eingespannten Sägeblattes durch zwei Häm-

mer GG_1 vollzogen, welche von dem Klotze F zusammengedrückt werden, wenn der doppelarmige Hebel D durch den Daumen C niedergezogen wird.

Die Maschine kann, je nachdem es erforderlich ist, entweder alle Zähne des in ihr angebrachten Sägeblattes oder, was häufig gewünscht wird, nur zwei Zähne schränken und die anderen zwei unberührt lassen. Zu diesem Zwecke ist die Maschine mit zwei Getrieben AA_1 von verschiedener Gröfse und den Rädern BB_1 versehen. Das eine Räderpaar, von welchem die Uebertragung gleich 1 : 2 ist, wird benutzt, wenn alle Zähne, das andere, dessen Uebertragung gleich 1 : 4 ist, wenn nur zwei Zähne geschränkt werden sollen.

Die den Gewichtshebel tragende Schraube E läfst sich mittels der Schraubenmutter ein wenig heben oder senken, je nachdem ein stärkeres oder schwächeres Schränken gewünscht wird.

Der Apparat G und G_1 kann durch eine Flügelschraubenmutter in den langen Ausschnitten von H und H_1 leicht geschoben werden, so dafs er stets an der rechten Stelle der Sägezähne wirken kann. N und N_1 sind zwei Blattfedern, welche die Schränkwerkzeuge zurückdrücken.

Der Vorschub des Sägeblattes nach jeder vollzogenen Schränkung wird durch die an der Scheibe R befestigte Klinke Q bewirkt.

Maschinen zum Schneiden von Brettern und Fourniren.

Bei der Maschine von Dr. *E. Bradley* in New York (*D. R. P. Nr. 44946 vom 14. März 1888) wird das Messer in einem schräg unter 45° gegen die Vorschubbahn B (Fig. 32) des Holzes geneigten Rahmen F durch einen direkt mit dessen Kopf G verkuppelten Dampfkolben H hin und her gezogen. Eine vom Messerhalter G ausgehende Stange O bewegt durch eine Kurbel I und die Stange h_1 die Schieber h für die Dampfmaschine H, während eine Hilfsdampfmaschine P, welche durch Riemen die Riemenscheibe P_2 umdreht, zur Ueberwindung der Todpunkte des Messerrahmens verwendet werden soll. Das Dampfrohr M speist beide Maschinen; seine Drosselklappe wird durch den Hebel N beeinflufst.

Für die Construction der Maschine von *G. A. Oncken* in Stralau-Berlin (*D. R. P. Nr. 45052 vom 10. Februar 1888) sind folgende Gesichtspunkte mafsgebend gewesen.

Bei den bisher in Anwendung gekommenen Maschinen zum Schneiden von Brettern aus Rundholz mufs die gegenseitige Stellung der Drehachse des Blockes, der Anschlagkante der Druckleiste und der Schnittkante des Messers, sowie die Form des letzteren nach ganz bestimmten Grundsätzen angeordnet sein, wenn die Bretter in ihrem Gefüge den nöthigen Halt behalten sollen, und zwar müssen, wie in Fig. 33 schematisch dargestellt, erstens Drehachse. Messerkante und Anschlagkante der die Schnittstärke bestimmenden Druckleiste in der-

selben Ebene liegen, und zweitens zur vollständigen Erreichung vorgenannten Zweckes das Messer selbst nach einem Kreisbogen von derselben Linie bezieh. Fläche aus geformt sein, in der Weise, dafs die vordere gerade Messerfläche *t* gleichzeitig die Tangente des runden Blockes und des abgeschnittenen Brettes bildet. Hierdurch nimmt die Leiste *a* den ganzen Druck auf und bildet in der Schnittlinie selbst, wo das Brett in Folge der tangentiellen Anordnung noch sein natürliches Gefüge, also seine natürliche Stärke hat, den Stützpunkt, an welchem es am leichtesten bricht. Ferner hat das Messer selbst nur einen absoluten Druck gegen die Schnittlinie auszuhalten, nimmt also nicht wie in Fig. 34 theilweise den Druck des Vorschubes auf oder wird, wie in Fig. 36 durch Leiste und Brett gegen den Block gedrückt. Es kann daher viel schwächer, also nach einem gröfseren Kreisbogen geformt sein, erzeugt einen viel leichteren, gleichmäfsigeren Schnitt und drängt in Folge seiner schlankeren Form das Brett möglichst wenig aus seinem natürlichen Gefüge heraus.

Wäre z. B., wie in Fig. 34, die Druckkante *a* tiefer angeordnet, so würde erstens das Messer selbst theilweise den Vorschub aufnehmen, ferner aber auch das Brett von der Schnittlinie aus, da es an derselben keinen Stützpunkt hat, sich direkt hinüberbiegen und in *r* einen mehr oder minder starken Bruch erleiden, der sich selbstredend durch das ganze Brett hindurch fortsetzen und daher das ganze Gefüge aus einander brechen würde.

Bei der Anordnung Fig. 36 würde a_1 die eigentliche Anschlagkante bilden und das Brett sich zwischen *a* und dem Messer hindurchzwingen mussen; würde hingegen *a* gegen a_1 zurückspringen, so bliebe die Anordnung im Grunde genommen dieselbe wie Fig. 33.

Würde endlich das Messer, wie in Fig. 35, von einem tiefer gelegenen Punkte *s* aus nach einem Kreisbogen geformt, oder etwa gerade abgeschrägt sein, so müfste in *a* ein mehr oder minder starker Bruch stattfinden.

Wenn auch der Anfangsschnitt in richtiger Stärke stattfindet, so kann doch bei weiterem, stets gleich bleibendem Vorschube das im Dampf-, Alkali- oder Säurebade aufgeweichte Holz immer mehr zusammengepreſst werden und das Messer mufs in Folge dessen in ein stärker gepreſstes Holz einschneiden, so dafs das Brett sich gegen Ende kaum noch zwischen dem Messer und der Anschlagleiste durcharbeiten kann. Die abgeschnittenen Bretter dehnen sich, sobald sie frei werden, dem bei weiterem Vorschube zunehmenden Drucke entsprechend, immer dicker.

Diesem ganzen Uebelstande abzuhelfen, wird die die Schnittstärke bestimmende Anschlag- oder Druckleiste federnd gemacht, so dafs dieselbe dem stets gleich bleibenden Vorschube entsprechend nachgeben kann und das Messer in ein stets gleichmäfsig zusammengepreſstes

Holz einschneidet. Die zu diesem Zwecke erforderliche Einrichtung ist in Fig. 37 dargestellt. *a* ist die eigentliche Anschlag- oder Druckleiste, welche mittels Bolzen auf den Druckleistenträger *b* aufgesetzt ist, welcher im Bolzen *d* gehalten und in den Schlitzen *e* auf der Platte *c* verschiebbar ist. Gegen *b* werden die Arme ff_1 der um Zapfen hh_1 drehbaren Winkelhebel fg und f_1g_1 durch eine Feder *i* angepreſst, welche um die auf der Spindel *l* geführte Büchse *k* angeordnet ist. Die Arme gg_1 sind so geformt, daſs sie die Spindel *l* theilweise umfassen, um sich dadurch gleichmäſsiger gegen den Rand der Büchse *k* anzulegen. Auf die Schraubenspindel *l* ist ein Handrad *m* aufgesetzt, welches dazu dient, die Feder *i* zusammenzupressen, um dadurch die Druckleiste von den Armen ff_1 freizugeben. Die Platte *c* ist auf dem Messerbocke *p* in Schlitzen *n* verstellbar, um die Leiste für die gewünschte Bretterstärke einstellen zu können.

Drückt gegen diese Leiste ein gebogener conischer oder überworfener Block, so daſs derselbe z. B. zu Anfang nur in einem Punkte anliegt, so findet auch nur ein einseitiger Gegendruck von dem Arme *g* aus statt. Die Feder *i* drückt sich zusammen und gibt dadurch den Arm g_1 frei. Da der Druckleistenhalter *b* im Ruhezustande in den Schlitzen *e* gegen die Bolzen *d* anliegt, so kann das Ende *y* der Anschlagleiste nicht in entgegengesetzter Richtung folgen oder letztere sich drehen, um sich ihrer ganzen Länge nach an den Klotz anzulegen, sondern sie wird, da auf den Vorschub von *y* überhaupt kein Federdruck mehr wirkt, sich allmählich parallel zur Achse des Blockes einstellen.

An Stelle der beiden Winkelhebel fg können, sobald die Leiste überhaupt einen Anschlag hat, auch direkt zwei Federn angebracht werden, doch ist vorstehende Anordnung vorzuziehen, indem erstens von zwei verschiedenen Federn aus nie ein vollständig gleichmäſsiger Druck erreicht wird, und zweitens durch das vollständige Freiwerden des einen oder anderen Endes der Leiste die Parallelstellung leichter und vollkommener erreicht wird.

Um die in *D. p. J.* 1887 **266** * 102 besprochene Maschine zum Schneiden von Nuthen und Abschrägungen verwendbar zu machen, hat *G. A. Oncken* in Riga (Zusatz *D. R. P. Nr. 44007 vom 22. November 1887) die in Fig. 38 dargestellte Abänderung getroffen.

Da die Messerköpfe *f* gleichmäſsig mit dem Messerrahmen *F* vorrücken müssen, so ist die Bewegung derselben mit der Spindel *B*, welche die Bewegung des Rahmens *F* bedingt, in Verbindung gebracht. Auf dem äuſseren Ende der Spindel *B* sitzt ein Zahnrad *M*, in welches ein zweites *N* mit gleicher Zähnezahl eingreift. Letzteres sitzt auf der Welle *W*, welche an ihrem entgegengesetzten Ende ein Winkelrad *O* trägt. Dieses greift wieder in ein zweites Winkelrad *P* mit gleicher Zähnezahl ein, welches mit entsprechendem Muttergewinde versehen ist und sich um eine Schraubenspindel *Q* dreht. Das Rad *P*

ist mit der feststehenden Säule *S* drehbar verbunden, und da die Spindel *Q* gleiches Gewinde wie *B* hat, so mufs der Vorschub der Messerbank *R* genau demjenigen des Messerrahmens *F* entsprechen. Ein zweites Winkelrad O_1 auf der Welle *W* mit Handrad *T* dient dazu, den Block zwischen den Centrirklauen in der richtigen Höhe einzustellen. Zu diesem Zwecke läfst sich das Winkelrad *O* durch den in *d* drehbaren Winkelhebel *a b c* ausschalten, so dafs, unabhängig von dem Getriebe, mittels der Kurbel *V* der Messerrahmen und mittels des Handrades *T* die Messerbank gegen den Block eingestellt werden können. Die Messerbank *R* hat nach zwei Seiten die Arme *e e*, auf welchen sich die beiden eigentlichen Messerköpfe *f* je nach Länge des zu bearbeitenden Blockes verstellen lassen. Da die Messerköpfe der wagerechten Schaukelbewegung des Blockes folgen müssen, so sind die beiden Arme *e e* um einen Zapfen drehbar angeordnet. Die Messerköpfe *f* tragen die Federgabeln *o o*, welche sich in Folge ihrer Elasticität bei jedem Durchmesser des Blockes an denselben anlegen, ferner je zwei Messer *u*, welche geneigt oder parallel zu einander stehen und die beiden seitlichen Schnitte der Nuthen bewirken. Die Messer *v* heben dann die Nuthen in der Tiefe der seitlichen Einschnitte aus, während ein drittes Messer die seitliche Abschrägung bewirkt.

Um die zur Herstellung von Kisten vorzurichtenden Bretter auf Gehrung zu schneiden und gleichzeitig mit schwalbenschwanzförmiger Feder und Nuth zu versehen, haben *H. Campbell* und *J. S. Buroughes* in London (*D. R. P. Nr. 42349 vom 23. Januar 1887) eine Maschine erbaut, welche diese Arbeiten bei einem Durchgange der Bretter bewirkt. In der Maschine sind auf die Länge der Bretter zwei Latten einstellbar, welche hinter einander die bezüglichen Messer tragen.

Bei der *Schutzvorrichtung für Hobelmaschinen* von *A. Knabe* in Augsburg (*D. R. P. Nr. 45083 vom 15. Februar 1888) wird der Messerkopf *c* (Fig. 39) durch lose an einander gefügte, um eine Achse *a* lose drehbare Schutzbrettchen *b* überdeckt, welche nur in der durch einen Pfeil gekennzeichneten Zuführungsrichtung des Werkstückes ausweichen können, so dafs man also von rückwärts nicht an das Werkzeug gelangen kann. Von vorn her, also in der Zuführungsrichtung, ist der Zugang zum Werkzeuge in der Regel durch die lose in das Querstück *d* eingeschobenen Rechenstäbe *h* gehindert. Das Querstück *d* ist in den Seitenständern *f* gerade geführt und an die über Rollen laufende Schnur *g* angehängt, mittels welchen der ganze Rechen beim Einführen des Werkstückes gehoben wird; beim Niederlassen des Rechens setzen sich die über dem Werkstücke liegenden Rechenstäbe lose auf das Werkstück auf, während sich die übrigen Rechenstäbe bis gegen den Maschinentisch herabsenken. Die Schutzbrettchen *b* weichen dem eingeführten Werkstücke von selbst aus und fallen nach dem Passiren des Werkstückes von selbst in ihre ursprüngliche Lage zurück; um diesen

Fall zu mildern, sind die Schutzbrettchen nach oben mit einer als Gegengewicht wirkenden Verlängerung versehen. Seitlich erfolgt der Abschluſs durch die an den Ständern *f* angebrachten Flügel *i*. Die auf das Werkstück sich aufsetzenden Rechenstäbe weisen die das Werkstück einführende Hand rechtzeitig ab. Durch die einzelnen beweglichen Rechenstäbe ist die Anbringung von Anschlag- oder Führungsschienen an jeder Stelle des Maschinentisches in keiner Weise gehindert.

Neuerungen im Metallhüttenwesen.

Blei, Silber, Gold, Wismuth, Arsen, Antimon.

Im *Jahrbuche für das Berg- und Hüttenwesen im Königreiche Sachsen*, 1887 II. Theil S. 10, theilt Dr. *Arnulf Schertel* Analysen von den Producten der fiskalischen Hüttenwerke bei Freiberg mit, welche für den Hüttenmann von hohem Interesse sein dürften.

Die Bleigewinnung auf den Freiberger Hütten, der Muldner Hütte und der Halsbrückner Hütte, wo nicht nur Bleierze verarbeitet werden, sondern auch eigentliche Silbererze, sowie Kupfererze, Zinkerze, Schwefel- und Arsenkiese, zu denen noch Rückstände von der Rothglasgewinnung und Zinkdarstellung kommen, beruht auf der Röst- und Reductionsarbeit (vgl. *Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure*, 1888 S. 757).

Die Röstung der Erze geschieht in sorgfältigster Weise und wird je nach der Natur der Erze in Kilns, Stadeln oder anderen entsprechenden Rösteinrichtungen, und zwar unter Berücksichtigung der Gewinnung von Nebenproducten ausgeführt.

Die gerösteten Erze werden in Pilzöfen unter Zuschlag von gerösteten Kiesen, Arsenikrückständen, Rückständen von der Zinkgewinnung, Silber und Blei haltigen Abfällen der verschiedenen Hüttenverfahren und einer gröfseren Menge von Schlacken auf Werkblei, Stein und Schlacken verschmolzen.

Das Werkblei wird zur Entfernung des Kupfers gesaigert und dann raffinirt. Das raffinirte Werkblei wird auf der Muldner Hütte, wie schon jetzt bemerkt wird, dem combinirten *Pattinson*- und Zinkentsilberungsverfahren unterworfen, auf Halsbrückner Hütte nur pattinsonirt.

Der Stein wird geröstet und dann gemeinschaftlich mit der Schlacke von der Erzarbeit, welche noch erhebliche Mengen von Blei und Silber enthält, in Pilzöfen der sogen. Schlackenarbeit unterworfen, wobei man neben Werkblei absetzbare Schlacken und einen an Kupfer angereicherten Bleistein erhält, welcher durch wiederholtes Rösten und Schmelzen auf Kupferstein verarbeitet wird. Das Werkblei von diesen verschiedenen Arbeiten wird in der nämlichen Weise behandelt wie das Werkblei von der Erzarbeit. Wegen der Freiberger Hüttenverfahren vgl. auch *Capacci* in den *Annales des mines*, *Stölzel*, *Metallurgie*, II. Theil S. 899 ff.

und *C. Plattner. Jahrbuch für Berg- und Hüttenwesen im Königreiche Sachsen.* 1883 S. 1 und 1886 S. 133. Was die Producte der Bleiarbeit anbetrifft, so sind die Werkbleie verhältnifsmäfsig reich an Silber, aber auch stark verunreinigt mit Kupfer, Zinn, Antimon und Arsen. Die nachfolgenden Analysen geben die Nebenproducte an:

I Werkblei von *reicher* Erzarbeit der Muldner Hütte
II „ „ gewöhnlicher Erzarbeit der Muldner Hütte
III „ „ Schlackenarbeit der Muldner Hütte
IV „ „ Erzarbeit der Halsbrückner Hütte
V „ „ Schlackenarbeit der Halsbrückner Hütte.

	I	II	III	IV	V
Silber	1,790	0,470	0,430	0,830	0,516
Kupfer	0,632	0,225	0,121	0,328	0,699
Wismuth	0,034	0,019	0,022	0,047	0,032
Cadmium	—	—	0,002	—	0,003
Zinn	1,490	1,354	0,078	0,650	0,871
Arsen	1,159	1,826	0,134	0,540	0,388
Antimon	6,215	0,958	0,480	0,976	0,358
Nickel und Kobalt	—	—	—	0,010	0,011
Eisen	0,005	0,007	—	—	—
Zink	0,003	0,002	0,008	—	—
Schwefel	—	0,051	0,015	—	—

Um das Kupfer möglichst aus dem Bleie wegzubringen, wird ein Saigerprozefs angewendet, durch welchen ungefähr 90 Proc. des Kupfergehaltes, sowie Nickel, Kobalt und Eisen mit Schwefel und einer entsprechenden Menge Arsens mit den Saigerdörnern ausgeschieden werden. Um auch Zinn, Arsen und Antimon zu entfernen, werden die gesaigerten Bleie auf dem Raffinirherde eingeschmolzen und mit Hilfe eines gegen die Oberfläche gerichteten Luftstromes gegen Ende des Prozesses mittels eingeleiteten Wasserdampfes einer theilweisen Oxydation unterworfen, bei welcher vorzugsweise Verbindungen der Zinnsäure, Arsensäure und Antimonsäure mit Bleioxyd gebildet werden. Es gehen aus diesem Prozesse 74 bis 82 Proc. des vorgelaufenen gesaigerten Erzbleies, 78 bis 90 Proc. des Schlackenbleies als raffinirte Werkblei hervor. Dieselben enthalten dann noch die unter VI, VII, VIII, IX angegebenen fremden Bestandtheile:

wobei VI sich auf raffinirtes Erzblei der Muldner Hütte
VII „ „ „ Schlackenblei der Muldner Hütte
VIII „ „ „ Erzblei der Halsbrückner Hütte
IX „ „ „ Schlackenblei der „ „ bezieht.

	VI	VII	VIII	IX
Silber	1,76	0,84	1,063	0,775
Kupfer	0,157	0,102	0,209	0,104
Wismuth	0,122	0,064	0,098	0,114
Arsen	Spur	Spur	0,002	0,001
Antimon und Zinn	0,019	0,011	0,026	0,017

Von den nachstehenden drei Weichbleianalysen bezieht sich X auf die Nebenbestandtheile von Weichblei, wie es durch Pattinsoniren auf der Muldner Hütte erhalten wird, XI auf Weichblei, wie es aus der Zinkentsilberung auf der Muldner Hütte hervorgeht, und XII auf Weich-

blei, wie es durch das Pattinsonverfahren auf der Halsbrückner Hütte gewonnen wird. Nr. XI stammt aus den raffinirten Bleien von VI und VII, Nr. XII aus VIII und IX.

	X	XI	XII
Kupfer	0,0275	0,0008	0,077
Wismuth	0,0198	0,023	0,031
Zinn	0,0002	0,005	0,0006
Antimon	0,0004		
Eisen	0,0005	Spur	0,0003
Zink	0,0004	0,0006	0,0006

Das Zink wird auf der Muldner Hütte, wie üblich, in drei auf einander folgenden Theilen in das zu entsilbernde Werkblei eingetragen und der nach jedem Zusatze gebildete Schaum abgehoben. Die folgenden Analysen geben die Zusammensetzung von drei solchen aus einer Post Werkblei gewonnenen Reichschäumen.

	XIII	XIV	XV
Gold	0,024	0,006	0,003
Silber	3,82	3,33	1,69
Kupfer	3,28	0,49	0,36
Wismuth	0,01	0,01	0,01
Blei	56,45	44,54	44,52
Zink	34,02	49,69	50,77
Eisen	1,31	0,57	0,85
Antimon	Spur	Spur	—
Schwefel	Spur	—	
Sauerstoff (aus dem Verluste)	1,09	1,37	1,80
	100,00	100,00	100,00

Dr. *Schertel* hat einen wichtigen Versuch über das Verhalten der im Werkbleie enthaltenen Elemente ausgeführt. Er füllte einen eisernen Cylinder von etwa 1^{m} Höhe mit geschmolzenem Werkbleie und liefs dasselbe 24 Stunden in einem Raume, dessen Temperatur höher lag als der Schmelzpunkt des Bleies, stehen. Hierauf liefs man es erkalten und nahm von oben und unten entsprechende Scheiben zur Analyse.

	XVI Oben	XVII Unten
Spec. Gew.	10,321	10,824
Silber	0,421	0,403
Kupfer	1,324	0,034
Wismuth	0,132	0,042
Zinn	0,941	?
Arsen	2,164	1,980
Antimon	0,700	0,749
Eisen	0,103	0,009
Nickel	0,029	—
Zink	0,016	0,003
Schwefel	0,500	—

Diese Analysen berechtigen also zu dem Schlusse, dafs sich oben vorzugsweise Kupfer, Wismuth, Eisen, Nickel nebst Schwefel anreichern. Das Silber ist oben in gröfserer Menge enthalten als unten. Es würde sich sicherlich in noch viel gröfserem Mafse oben angereichert haben, wenn nicht auch die die sogen. Saigerdörner zusammensetzenden Ele-

mente sich dort angesammelt hätten. Eine aus der Mitte des Cylinders ausgeschnittene Scheibe zeigte 0,430 Proc. Silber.

Was die Schlacken von der Bleiarbeit anbetrifft, so bezieht sich:

Nr. I auf absetzbare Schlacke von der Muldner Hütte
„ II „ Schlacke von Erzarbeit der Muldner Hütte, aus besonders zinkreicher Beschickung gefallen,
„ III „ Schlacke von der Erzarbeit auf der Halsbrückner Hütte
„ IV „ dieselbe Schlacke aus der ersten Schlackenarbeit
„ V „ eine absetzbare Schlacke aus dem zweiten Schlackenschmelzen.

	I	II	III	IV	V
Kieselsäure	34,80	27,15	28,85	33,00	33,10
Silber	0,001	0,013	0,036	0,005	0,001
Bleioxyd	2,39	3,86	6,18	3,93	1,32
Kupferoxyd	0,18	0,60	1,05	1,00	0,65
Zinnoxyd	–	–	0,42	0,12	0,10
Eisenoxydul	36,38	38,58	38,47	35,28	40,72
Manganoxydul	–	2,36	3,30	3,30	2,93
Zinkoxyd	13,25	17,83	10,27	11,23	9,06
Thonerde	8,1	2,55	2,45	4,10	4,20
Baryt	–	0,32	0,56	0,62	0,88
Kalk	0,50	3,15	4,88	4,35	4,77
Magnesia	2,66	1,06	0,57	1,18	1,02
Schwefel	1,37	2,27	4,00	1,71	1,33
	99,63	99,73	101,00	99,82	100,08
Sauerstoff, äquival. Schwefel	— 0,68	— 1,13	— 2,00	— 0,85	— 0,66
	98,95	98,60	99,00	98,97	99,42

Die Schlacke II wurde beim Verschmelzen sehr zinkreicher fremder Erze erhalten. Dieselbe zeigte, wie schon wiederholt an Schlacken mit hohem Zinkgehalte beobachtet worden ist, grofse Neigung, sich in Kugelschalen abzusondern. Nach kurzer Zeit begann sie bröckelig zu werden. Solche zinkreiche Beschickungen können nach sorgfältigem Abrösten im Pilzofen verschmolzen werden.

Der Bleistein von der Muldner Hütte (Nr. I), ein Spurstein (Nr. II) und ein Concentrationsstein (Nr. III) zeigten die nachstehende Zusammensetzung:

	I	II	III
Silber	0,27	0,29	0,31
Kupfer	25,30	55,43	73,95
Blei	19,29	16,86	4,85
Wismuth	Spur	–	0,02
Antimon	0,66	0,22	0,06
Arsen	3,77	–	0,18
Eisen	21,88	3,50	0,13
Nickel, Kobalt	0,24	0,41	0,21
Zink	6,87	3,44	–
Schwefel	20,46	10,12	18,98
	98,74	99,85	98,69

Ein krystallisirter Stein von dort ist ungefähr nach der Formel $PbS.3Cu_2S$ zusammengesetzt.

Eine Bleispeise von der Muldner Hütte war wie folgt zusammengesetzt:

Silber	0,15
Blei	20,64
Kupfer	22,65
Eisen	14,90
Nickel, Kobalt	6,82
Zink	4,91
Antimon	8,80
Arsen	19,88
Schwefel	1,19
	99,94

Die gesammte Kupferproduction der Freiberger Hüttenwerke wird zu Kupfervitriol verarbeitet.

In solch einem Vitriole waren enthalten:

Silberoxyd	Spur			
Kupferoxyd	31,681	entspricht	99,801	$CuSO_4 + 5H_2O$
Eisenoxydul	0,036	„	0,121	$FeSO_4 + 5H_2O$
Zinkoxyd	0,003	„	0,010	$ZnSO_4 + 5H_2O$
Nickel- und Kobaltoxyd	0,003	„	0,008	$NiSO_4 + 5H_2O$
Bleioxyd	0,004	„	0,006	$PbSO_4$
Schwefelsäure	31,946	„	99,946	

Die Arsenerze werden auf metallisches Arsen, sogen. Fliegenstein und Rothglas von folgender Zusammensetzung verarbeitet:

	Fliegenstein	Rothglas
Arsen	99,70	63,200
Blei	0,014	0,103
Eisen	0,175	0,161
Schwefel	0,051	36,504
	99,940	99,968

Der Flugstaub von den verschiedenen Röst- und Schmelzverfahren wird auf arsenige Säure verarbeitet, welche als Arsenikmehl und als Weifsglas in den Handel kommt. Das Weifsglas enthält 99,88 Proc., das Arsenikmehl 99,70 Proc. As_2O_3.

Die als Nebenproduct auf den Freiberger Hütten erhaltene H_2SO_4 enthält bis 0,175 Proc. Arsen. Durch die Behandlung der Kammersäure mit Schwefelwasserstoff in den von *Gerstenhöfer* angegebenen Füllungsthürmen wird das Arsen so weit entfernt, dafs dasselbe in der Säure von 66° B. nicht 0,0002 Proc. erreicht. Der Bleigehalt der concentrirten Säure beträgt 0,058 Proc. In der *Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure*, 1888 S. 758, theilt *C. Schnabel* noch mit, dafs die Ausscheidung der Bestandtheile des Bleirauches auf Hüttenwerken mit Hilfe von Elektricität sich nicht bewährt habe, weil es nicht möglich war, aus bewegten Rauchmassen erhebliche Mengen von Blei bezieh. Bleiverbindungen niederzuschlagen (vgl. später die englischen Einrichtungen).

Charles Henry Theodore Havemann in Paris, welcher die bekannte Niederschlagsarbeit etwas abgeändert hat (1886 260 379), empfiehlt jetzt ein Verfahren zur Gewinnung von Blei und Silber aus Schwefelverbindungen dieser Metalle in Flammöfen ohne vorherige Röstung. Das Wesen dieses Verfahrens beruht in der Behandlung der betreffenden Mineralien mit Aetznatron oder auch einem Natronsalze und nach-

folgender Wiedergewinnung von Aetznatron bezieh. Natriumcarbonat, wodurch die Gestehungskosten vermindert werden sollen.

Dafs man Natriumcarbonat als Schmelzmittel bei Laboratoriumsversuchen angewendet hat, ist bekannt. Zwei Vortheile sind es, die den Erfinder auf die angedeutete Idee gebracht haben, nämlich die grofse Fähigkeit des Natrons, Schwefel aufzunehmen, und die Schmelzbarkeit desselben unter Rothglut.

Behufs Wiedergewinnung des Natrons wird das Mineral mit etwa 5 bis 10 Proc. Eisen oder Schwefeleisen gemischt, falls das Mineral solches nicht schon enthält. Dieses hat den Zweck, eine Doppelverbindung von Schwefeleisen und Schwefelnatrium zu erzeugen, welche alsdann den Hauptbestandtheil der Schlacke bildet.

Wird diese Schlacke einer Kohlensäure haltigen Atmosphäre ausgesetzt, so bildet sich Natriumcarbonat, und die Schlacke zerfällt hierbei in Staub. Das Natriumcarbonat läfst sich mit den anderen etwa vorhandenen Schwefelverbindungen durch Wasser ausziehen, während das Schwefeleisen und die anderen unlöslichen Bestandtheile zurückbleiben. Durch Eindampfen kann aus der Lösung Soda gewonnen werden. Im Interesse des Verfahrens liegt es aber, vor dem Eindampfen die Soda auf bekannte Weise in Aetznatron zu verwandeln.

Ohne Zusatz von Eisen oder Schwefeleisen würde es nöthig sein, die Schlacke behufs Lösung des Natrons zu pulverisiren, was nicht leicht sein dürfte. Man bedenke, welche Schwierigkeiten allein schon wegen der Staubbildung beim Mahlen der Thomasschlacke sich einstellen. Die Lösung müfste aber mit Kohlensäure behandelt werden, was jedoch für die Praxis zu kostspielig sein würde.

Die Ausführung des Verfahrens geschieht nun in folgender Weise: Das zu behandelnde Mineral wird in den Ofen gebracht, ein Drittel oder die Hälfte der zu verwendenden Natronmenge hinzugethan und das Ganze sorgfältig durchgerührt.

Nachdem nun die Masse halbflüssig geworden und die Hauptreaction vorüber ist, was nach ungefähr einer halben Stunde eintritt, gibt man den Rest des Natrons dazu, wodurch fast augenblicklich eine Verflüssigung der ganzen Masse eintritt, so dafs sich das Blei leicht absondert; darauf läfst man die ganze Beschickung abfliefsen.

Behufs Mischung des Minerales mit dem ersten Theile des zu verwendenden Natrons vor der Beschickung aufserhalb des Ofens kann man eine starke Natronlösung mit ungefähr 35 bis 40 Proc. Natrongehalt anwenden. Hierdurch spart man bei der Wiedergewinnung des Natrons an Kosten, da der gröfste Theil der letzteren auf die Verdampfung der ätzend gemachten Laugen zu rechnen ist.

Man kann auch, um die Kosten zu verringern, eine geringe Menge Kohle dem Minerale zumischen, wodurch man eine gröfsere Menge Blei gewinnen bezieh. an Natron sparen kann.

Dieses ergibt sich daraus, dafs zuerst das Natron durch die Kohle zu Natrium reducirt wird und dieses dann augenblicklich aus dem Schwefelblei das Blei in Freiheit setzt. Ebenso kann man, um an Natron zu sparen, auch das Mineral mit Bleiglätte mischen, welche, da sie zur Entschwefelung dient, eine gewisse Ersparnifs an Natron bedingt.

Auch kann man Chlornatrium mit Bleiglätte und Wasser mischen, um einen Theil des Chlornatriums in Aetznatron zu verwandeln. Darauf mischt man das Ganze, ohne vorher das Aetznatron auszuziehen, mit dem betreffenden Minerale und schmilzt diese Mischung unter Zugabe von Natron. So erhält man das in der Glätte enthaltene Blei gleichzeitig mit dem Bleie des Schwefelbleies.

Es ist klar, dafs in den Hüttenwerken, welche für die Bleiglätte keine bessere Verwendung haben als zur Bleigewinnung, dieses letztere Verfahren eine bemerkenswerthe Ersparnifs an Natron bewirkt.

Die Schlacke, die bei dem beschriebenen Verfahren erhalten wird, ist im Allgemeinen frei von Blei: sollte dieselbe dennoch etwas Blei enthalten, so findet man es nach Auflösung der Schlacke im Bodensatze der Lauge, wovon es mit Leichtigkeit getrennt wird.

Ein Theil der in den Mineralien etwa vorhanden gewesenen Kieselsäure ist, da die angewendete Temperatur nicht hoch war, frei geblieben; ein anderer Theil freilich hat sich mit dem Natron zu löslichem Natriumsilicat verbunden, welches jedoch, wie oben beschrieben, durch Kohlensäure in Carbonat verwandelt wird; dadurch wird die Kieselsäure frei und die Trennung findet beim Auslaugen statt.

Ein Theil des in der Schlacke enthaltenen Natrons ist in Schwefelnatrium verwandelt, ein anderer Theil in Natriumcarbonat, besonders wenn man einen Zusatz von Kohle angewendet hat; ein weiterer Theil des Natrons findet sich in der Schlacke als Sulfat.

Selbstverständlich werden der Boden und die Wände des Flammofens, da sie für gewöhnlich aus Silicaten zusammengesetzt sind, sehr stark durch das Natron angegriffen. Diesem kann man vorbeugen, wenn man in dem Ofen vor seiner Inbetriebsetzung Natron bei einer so hohen Temperatur schmilzt, dafs die Wände und der Boden in Silicat verwandelt werden. Dieses wird alsdann während des Betriebes, wo nur eine niedrige Temperatur zur Anwendung kommt, nicht mehr angegriffen.

Alle in der Schlacke enthaltenen Verunreinigungen, welche sich nicht mit Natron verbunden haben, sind im Wasser unlöslich und daher beim Auslaugen behufs Wiedergewinnung des Natrons leicht zu entfernen.

Um das Natron zu regeneriren, stellt man zweckmäfsig zwei Reservoirs, das eine etwas höher gelegen als das andere, aus Ziegeln her und verputzt dieselben mit hydraulischem Kalke, so dafs die Wände derselben vollkommen dicht werden.

In dem höher gelegenen Bassin ordnet man etwa in halber Höhe Träger an, auf welche man Platten oder durchlöcherte Tafeln oder Eisengitter legt, die zum Aufbringen der Schlackenstücke dienen, nachdem man den unteren Theil des Bassins mit Wasser gefüllt hat. Hierauf wird das Bassin mit Platten oder Eisenblech zugedeckt. In einer zweckmäfsig im oberen Theile einer der Wände angebrachten Oeffnung wird ein Rost derart angeordnet, dafs die Verbrennungsgase des Koks oder anderer geeigneten Brennmaterialien, welche auf diesem Roste verbrennen sollen, zwischen dem Schlackenlager und der Decke des Reservoirs hinstreichen.

Durch die Einwirkung dieser Gase, welche Kohlensäure enthalten, wird die Schlacke, wie oben geschildert, zersetzt und dieselbe fällt alsdann durch die Oeffnungen der Unterlage als ein Pulver in das darunter befindliche Wasser, von welchem sie gelöst wird. Sobald sich die unlöslichen Bestandtheile zu Boden gesetzt haben, wird die Lösung in das andere Bassin hineingelassen, wo sie auf bekannte Weise ätzend gemacht wird.

Will man für die Mineralbehandlung Natriumcarbonat anwenden, so ist eine Aetzendmachung unnöthig. Will man dagegen Aetznatron verwenden, so mufs man die Lösung bis zu einem gewissen Grade eindampfen. Hat man die Lauge bis auf etwa 36 Proc. Natron gebracht, so kann man dieselbe in dem flüssigen Zustande mit dem Minerale vermischen und dann dasselbe im Ofen behandeln. Sollte jedoch nicht genügend alkalische Substanz mittels dieser Lauge mit dem Erze vermischt sein, um die Reduction desselben mit Leichtigkeit zu erwirken, was jedoch von der Natur und der Feinheit des Erzes abhängt, so ist es nothwendig, dafs ein Theil festes Natron zugesetzt wird, und zu dem Zwecke wird ein Theil der Lauge für solche Fälle bis zu dem Grade abgedampft, bei welchem dieselbe nach Erkaltung steif wird.

Zu einem Bleiglanze mit etwa 70 Proc. Blei, welcher noch Schwefelkupfer, -zink, -antimon, -eisen und Kieselsäure enthält, sollen an Natron ungefähr 25 Proc. des Mineralgewichtes genügen.

Würde man zu jeder Operation neue Mengen Natron zum Marktpreise gebrauchen, so wäre dies allerdings ein kostspieliges Verfahren. Da man aber das Natron immer wieder gewinnt, so kann man nach Angabe des Erfinders den thatsächlichen Preis für 1t des regenerirten Natrons, Verluste eingerechnet, auf 40 M. veranschlagen. Bei Benutzung von 25 Proc. stellt sich der Preis für das wiedergewonnene, inclusive das den Verlust ersetzende neue Natron auf ungefähr 10 M. für 1t Erz.

Wie die jüngsten Vorschläge *Havemann*'s, so mufs auch dieser, so verlockend das Verfahren auch, namentlich für kohlenarme Gegenden wegen des geringen Kohleverbrauches sein mag, wohl mit grofser Vorsicht aufgenommen werden, bis wiederholte Versuche, von denen

bis jetzt nichts verlautet, dargethan haben, ob es sich lediglich um eine theoretische Spekulation oder um ein praktisch verwerthbares Verfahren handelt. *Havemann* hat für das vorstehend beschriebene Verfahren das D. R. P. Nr. 43 868 vom 28. September 1887 mit folgendem Patentanspruche erworben:

„Bei der Gewinnung von Blei und Silber aus den ihre Schwefelverbindungen enthaltenden Mineralien durch Schmelzung der letzteren mit Aetznatron, Natriumcarbonat oder diese Stoffe enthaltenden Substanzen ein Verfahren, gekennzeichnet durch den Zusatz von Schwefeleisen vor der Schmelzung und die Behandlung der entstandenen Schlacke bis zum Zerfallen derselben mit Kohlensäure nach der Schmelzung, worauf die zerfallene Schlacke mit Wasser ausgelaugt und aus der Lauge durch einfaches Eindampfen Natriumcarbonat oder durch Kaustificiren Aetznatron gewonnen werden kann."

Während des Jahres 1886 wurden nach *Landsberg* an Blei und Bleiglätte in Deutschland producirt:

	Blei t	Glätte t
Stolberger Gesellschaft	14 390	83
Rheinisch-Nassauische Gesellschaft	4 790	—
Mechernicher Bergwerksverein	22 809	—
Commerner Bergwerksverein	—	—
A. Pönsgen und Söhne (Hütte zu Call)	3 650	—
Remy und Hoffmann (Hütte bei Ems)	4 926	—
S. B. Goldschmidt (Hütte bei Braubach)	4 351	—
Rothenbacher Hütte bei Siegen	39	222
Walther-Croneckhütte bei Rosdzin	5 817	792
Friedrichshütte bei Tarnowitz	15 061	1697
Oberbergamt Clausthal, Oberharz	8 427	—
Unterharzer Hütten	3 194	205
Oberhüttenamt Freiberg	4 359	479

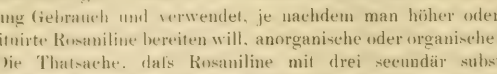
Die Bleiproduction von Nordamerika für 1886 wird (*C. Schnabel*) auf 127 008[t] angegeben. *W. Koort.*

Ueber die Alkylirung von Rosanilinen durch Amidokohlenwasserstoffe; von Dr. Otto Mühlhäuser.

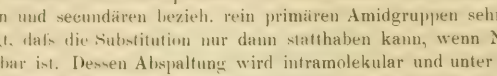
Rosaniline mit nichtsubstituirten Amidogruppen lassen mit Amidokohlenwasserstoffen unter Austritt von Ammoniak Alkylrosaniline hervorgehen. Je nachdem das zu behandelnde Amidotriphenylcarbinol 1. 2 oder 3 primäre Amidgruppen enthält, gelingt auch die Einführung von 1, 2 oder 3 Kohlenwasserstoffresten. Die Anzahl der ins Molekül eingehenden Reste hängt wesentlich von der Natur der an das Rosanilin gebundenen Säure ab. Drei Phenylreste treten z. B. in das Rosanilin par excellence dann ein, wenn die mit Benzoesäure versalzte Rothbase mit viel Anilin gekocht wird, zwei bezieh. nur ein einziger, wenn an Stelle der Benzoesäure die Salz- oder Schwefelsäure tritt.

Im Allgemeinen haben sich die anorganischen Säuren weniger substitutionsbegünstigend erwiesen als die organischen, unter denen wieder die Benzoesäure die wirksamste zu sein scheint. Man macht von dem verschiedenartigen Verhalten der Säuren bei der fabrikatorischen Phenylirung Gebrauch und verwendet, je nachdem man höher oder nieder substituirte Rosaniline bereiten will, anorganische oder organische Säuren.

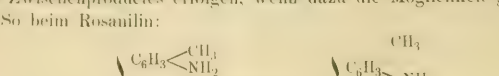
Die Thatsache, dafs Rosaniline mit drei secundär substituirten Amidgruppen Phenylrosaniline gar nicht entstehen lassen, solche mit zwei tertiären und einer primären nur sehr schwer und solche mit primären und secundären bezieh. rein primären Amidgruppen sehr leicht, besagt, dafs die Substitution nur dann statthaben kann, wenn NH_3 abtrennbar ist. Dessen Abspaltung wird intramolekular und unter Bildung eines Zwischenproductes erfolgen, wenn dazu die Möglichkeit gegeben ist. So beim Rosanilin:

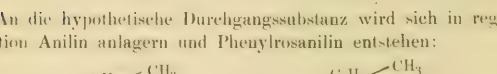


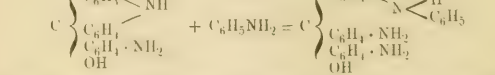
An die hypothetische Durchgangssubstanz wird sich in regressiver Reaction Anilin anlagern und Phenylrosanilin entstehen:



Durch successives Abspalten von NH_3 und Anlagern von Anilin im Sinne nachstehender Gleichungen dürfte schliefslich aus Phenylrosanilin das Triphenylrosanilin hervorgehen.







$$C\begin{cases} C_6H_3<\begin{matrix}CH_3\\ N<\begin{matrix}H\\ C_6H_5\end{matrix}\end{matrix} \\ C_6H_4\cdot N<C_6H_5 \\ C_6H_4\\ OH \end{cases} + C_6H_5\cdot NH_2 = C\begin{cases} C_6H_3<\begin{matrix}CH_3\\ N<\begin{matrix}H\\ C_6H_5\end{matrix}\end{matrix} \\ C_6H_4N<\begin{matrix}H\\ C_6H_5\end{matrix} \\ C_6H_4\cdot N<\begin{matrix}H\\ C_6H_5\end{matrix} \\ OH \end{cases}$$

Das Rosanilin und Anilin werden aber die Componenten zum Ammoniak dann gemeinschaftlich liefern, wenn dessen Zustandekommen nur so denkbar ist. So beispielsweise im folgenden Falle:

$$C\begin{cases} C_6H_4\cdot NH_2 \\ C_6H_4\cdot N<\begin{matrix}CH_3\\ CH_3\end{matrix} \\ C_6H_4\cdot N<\begin{matrix}CH_3\\ CH_3\end{matrix} \\ OH \end{cases} + C_6H_5NH_2 = NH_3 + C\begin{cases} C_6H_4\cdot N<\begin{matrix}H\\ C_6H_5\end{matrix} \\ C_6H_4\cdot N(CH_3)_2 \\ C_6H_4\cdot N(CH_3)_2 \\ OH \end{cases}$$

Wie die Theorie vermuthen läfst, geht aber hier die Phenylirung nur schwer vor sich, fast ebenso schwierig wie diejenige von Anilin durch Anilin.

Geschichtliches.

Die französischen Chemiker ***Charles Girard*** und ***Georges de Laire***[1] erhielten im J. 1860 beim Verkochen von grofsen Anilinmengen mit Arsensäure blaufärbende Substanzen, deren Erhalt ihnen kurze Zeit darauf in einfachster Weise aus Fuchsin und heifsem Anilin gelang. Wie sich später herausstellte, bestand die Reactionsmasse[2] aus Mono-, Di- und Triphenylrosanilin. ***Monnet und Dury***[3] verwendeten bald darauf an Stelle des Fuchsins das Rosanilinacetat, ***Wanklyn***[4] das Benzoat, ***Price***[5] liefs auf Fuchsin valeriansaures, oxalsaures, weinsaures, milchsaures und zimmtsaures Anilin reagiren und bekam in allen Fällen Phenylrosanilin. ***Williams***[6] probirte die Phenylirung mit Oelsäure, ***Watson***[7] mit Stearinsäure und ***Sachs***[8] mit den Fettsäuren der Seife. Nur Essig- und Benzoesäure behaupteten aber fernerhin im Kleinen wie im Grofsen ihre Stelle. Beide Säuren werden bei Phenylirungen stets dann verwendet, wenn es sich um möglichst vollständige Substitution eines Amidotriphenylcarbinols handelt.

1862 stellte ***Colin***[9] aus Fuchsin und Paratoluidin das Tritolylros-

---

[1] Französisches Patent Nr. 45826 vom 6. Juli 1860 und Zusatz vom 2. Januar 1861.

[2] Vgl. *A. W. Hofmann*, London. *Roy. Soc. Proc.*, Bd. 12 S. 578 und Bd. 13 S. 9 und *Neues Handwörterbuch* von *Fehling-Hell*, Bd. 1 S. 626.

[3] Französisches Patent Nr. 54073 vom 20. Mai 1862.

[4] Englisches Patent vom November 1862.

[5] Englisches Patent vom 10. December 1862; *D. p. J.* 1863 **170** 219.

[6] ***Polytechnisches Notizblatt***, 1864 S. 137.

[7] ***Deutsche Industriezeitung***, 1864 S. 42.

[8] ***Musterzeitung für Färberei und Druckerei***, 1865 S. 58.

[9] Französisches Patent vom 16. Mai 1862; vgl. *A. W. Hofmann*, *Ann. Chem. Pharm.*, Bd. 132 S. 290, und *Clark. Chemical News*, Bd. 9 S. 32, und *Jahresbericht*, 1864 S. 318.

anilin dar. 1867 erzeugte *Wolff*[10] mit α-Naphtylamin naphtylirtes Rosanilin und mit Methyl-, Aethyl-, Butyl- und Amylamin die entsprechend fettalkylirten Rosaniline. Im selben Jahre gelang *A. Schlumberger*[11] aus *Coupier*'schem Rosotoluidin und Anilin der Erhalt von Phenylrosotoluidin.

1881 schlug *Otto Fischer*[12] die Phenylirung von Pararosanilinen, welche eine primäre und zwei secundäre bezieh. zwei tertiäre und eine primäre Amidgruppe enthalten, für technische Zwecke vor.

1882 phenylirte *Oscar Doebner*[13] das Diamidotriphenylcarbinol mit salzsaurem Anilin zweifach. Die Bereitung von betanaphtylirtem Rosanilin aus Rosanilinbenzoat und Betanaphtylamin gelang *R. Meldola*[14]. In ähnlicher Weise auch die Darstellung von Betanaphtylpararosanilin. In diese Zeit fallen auch die Versuche, das Pararosanilin mit Anilin in Gegenwart einer Säure zu phenyliren. 1884 erzeugten *Noelting und Collin*[15] aus Rosanilin und Ortho- bezieh. Metatoluidin ortho- und metatolylirtes Rosanilin. Aufserdem constatirten die Genannten, dafs bei der Blaudarstellung das Lösungsanilin — was gewöhnlich als Anilinüberschufs bezeichnet wird — durch andere Lösungsmittel, wie Phenol und Naphtalin mit mehr oder weniger Vortheil ersetzbar ist und dafs 1 Mol. Rosanilin und 3 Mol. Anilin in Gegenwart von etwas Benzoesäure mit dem Phenol Violett, mit Naphtalin dagegen Anilinblau gebe. 1886 liefs *Dahl*[16] auf Rosanilin im Beisein von Benzoesäure heifses Phenylendiamin und dessen Homologe einwirken und bekam so wasserlösliche Amidophenylrosaniline. Im selben Jahre constatirten *Heumann und Heidlberg*[17], dafs gechlorte Aniline sich gegen Rosanilin ebenso wie Anilin verhalten. Aus Rosanilin und Benzoesäure und O-Chlor-, Meta-Chlor und Parachlor-Anilin bereiteten die genannten Chemiker O-Trichlor-, Metatrichlor- und Paratrichlor-Triphenylrosanilin. Hervorragend technische Wichtigkeit haben heute das Triphenylrosanilin und das Triphenylpararosanilin, welch letzteres berufen ist, das erstere zu ersetzen. Von mehr geschichtlichem Interesse sind das Mono- und Diphenylrosanilin, aber auch diese Substanzen werden heute noch, wenn auch in geringen Mengen, fabrikmäfsig bereitet.

Technisches.

Ueber die Darstellung der Phenylrosaniline läfst sich wenig Allgemeingültiges sagen, weil eben für jeden einzelnen Fall erst die

[10] *Journal für praktische Chemie*. Bd. 101 S. 177; vgl. auch *Ballo*. *Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*. 1870 Bd. 3 S. 289 und 676.

[11] *Wagn. J. B.* 1869. S. 239.

[12] D. R. P. Nr. 16707 vom 1. Februar 1881.

[13] *Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*. 1882 Bd. 15 S. 237.

[14] *Chemical News*. Bd. 47 S. 133 und 146, und *Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*. 1883 Bd. 16 S. 964; vgl. auch *Noelting und Collin*. daselbst 1884 S. 258.

[15] *Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*. 1884 Bd. 19 S. 258.

[16] D. R. P. Nr. 36900 vom 11. März 1886.

[17] *Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*. 1886 Bd. 19. S. 1992.

günstigsten Reactionsbedingungen erforscht werden müssen. Nach dem vorhin Mitgetheilten dürfte indessen deren Auffindung nicht schwer fallen.

Was die Abtrennung der reinen Producte aus den Rohschmelzen anbelangt, so kann diese ebenfalls in verschiedenster Weise geschehen. Sind die phenylirten Rosaniline wasserlöslich, so reinigt man sie nach Methoden, wie sie bei den wasserlöslichen Substanzen überhaupt angewendet werden; sind sie nur spritlöslich, so kann man dieselben aus alkoholischen oder anilinischen Lösungen fractionirt ausscheiden oder aber mit Benzol die (in diesem Kohlenwasserstoffe auflöslichen) Begleiter entziehen.

Die Analyse der Wollschmelzöle; von Dr. A. Horwitz.

Die für die Wollenwaaren-Fabrikation in Anwendung kommenden Schmelzöle sind Emulsionen, welche aus flüssigem Fette und wässerigen alkalischen Lösungen bestehen. In den von mir untersuchten Wollschmelzölen war das flüssige Fett meist ein Gemisch von Olivenöl und Baumwollensamenöl: die wässerige alkalische Lösung eine Lösung von Ammoniak und Soda. Da die technischen Olivenöle zuweilen einen Zusatz von Mineralölen, Harzölen, trocknenden Oelen u. s. w. erfahren, diese Beimengungen aber auf den weiteren Verlauf der Fabrikation von schädlichem Einflusse sind, wird sich die qualitative Prüfung der Schmelzöle in erster Reihe mit dem Nachweise dieser Substanzen beschäftigen.

Im Nachfolgenden erlaube ich mir, das von mir eingeschlagene Verfahren, die Wollschmelzöle quantitativ zu analysiren, mitzutheilen. Dasselbe dürfte sich besonders empfehlen, da es leicht und verhältnifsmäfsig schnell ausführbar ist und gute Resultate gibt. Das Verfahren gründet sich darauf, dafs Soda in einem Gemische von Alkohol und Aether unlöslich ist, wohingegen Fett, Ammoniak und Wasser sich darin lösen, bezieh. damit mischbar sind. Da das Lösungsverhältnifs des Ammoniumplatinchlorids in Alkohol 0,005 : 100 beträgt, also höchstens einen für technische Analysen nicht zu veranschlagenden Fehler bedingt, wird das Ammoniak in die Platinverbindung übergeführt und als solche oder nach dem Glühen als metallisches Platin gewogen.

Zur Ausführung der Bestimmung werden 1,5 bis 2^{g} des zu untersuchenden Schmelzöles in verschlossenem Gefäfse abgewogen, mit Alkohol und Aether überschichtet und nach tüchtigem Umschütteln einige Stunden stehen gelassen. Die Soda bleibt ungelöst, wird auf einem gewogenen Filter gesammelt, bei 100° getrocknet und gewogen.

Das Filtrat theilt man in zwei gleiche Theile, von denen der eine zur Bestimmung des Fettes, der andere zur Bestimmung des Ammoniaks dient. Der zur Fettbestimmung dienende Antheil ergibt den Fettgehalt nach dem Verdunsten des Alkohols und Aethers und darauffolgendem

Trocknen bei 100 bis 120°. Zu dem anderen Antheile fügt man Salzsäure und fällt durch Platinchlorid.

Zur Bestimmung des Wassers wird eine gewogene Quantität des Schmelzöles bei 100 bis 120° bis zum constanten Gewichte getrocknet. Die Gewichtsabnahme gibt Wasser + Ammoniak an; subtrahirt man davon den Ammoniakgehalt, so erhält man die in dem Schmelzöle vorhandene Menge Wasser.

Es möge hier eine nach dem eben beschriebenen Verfahren ausgeführte quantitative Analyse eines Schmelzöles folgen:

1g,8602 Schmelzöl hinterliefsen 0g,0169 Soda = 0,91 Proc.

Da das Filtrat zur Ammoniak- und Fettbestimmung in zwei gleiche Theile getheilt wurde, entsprach jeder dieser Theile 0g,9301 Schmelzöl.

0g,9301 Schmelzöl ergaben 0g,0337 Platin, entsprechend 0,32 Proc. Ammoniak,

0g,9301 Schmelzöl hinterliefsen 0g,1317 Fett = 14,16 Proc.

Zur Wasserbestimmung wurden 1g,9214 Schmelzöl angewandt: diese ergaben nach dem Trocknen bei 100 bis 120° einen Gewichtsverlust von 1g,6288 = 84,77 Proc. Da der Ammoniakgehalt 0,32 Proc. betrug, hinterblieben für das Wasser 84,77 − 0,32 = 84,45 Proc.

Es enthielt demnach das Schmelzöl in 100 Theilen:

Fett	14,16 Th.
Soda	0,91 „
Ammoniak	0,32 „
Wasser	84,45 „
	99,84 Th.

Da bei dem angeführten Schmelzöle die Herstellung angegeben werden sollte, wurde die Umrechnung aus Ammoniak und Wasser vorgenommen. Dieselbe ergab, dafs eine 0,38procentige wässerige Ammoniaklösung angewandt war, also eine Ammoniaklösung vom Volumgewichte 0,9983.

Zur Herstellung von 100 Gew.-Th. Schmelzöl waren also angewandt:

14,16 Th. Fett
0,91 „ Soda
84,77 „ Ammoniak vom Volumgewichte 0,9983.

Berlin im December 1888.

Die photographischen Goldsalze; von Alexander Lainer.

Die am meisten im Gebrauche stehenden Goldsalze des Handels sind das Chlorgold, das Chlorgoldkalium und das Chlorgoldnatrium bezieh. das Goldsalz.

Will man eines dieser Goldsalze durch ein anderes in einem Goldbadrecepte ersetzen, so pflegt man sich gewöhnlich an die in den Lehr-

büchern der Photographie angegebenen Aequivalentzahlen zu halten, wobei allerdings chemische Reinheit der Goldsalze vorausgesetzt wird.

Nach den Aequivalentzahlen sind folgende Mengen der Goldsalze gleichwerthig, d. h. sie enthalten gleiche Quantitäten Gold (64ᵍ.9):

100ᵍ Chlorgold.
131ᵍ Chlorgoldnatrium,
136ᵍ.4 Chlorgoldkalium.

Es fragt sich nun, ob die käuflichen Salze diesen Aequivalentzahlen entsprechen, ob sie also chemisch rein sind und wenn nicht, in welchen Verhältnissen sie sich dann gegenseitig ersetzen.

Eine wichtige Frage ist ferner die, ob die Goldsalze des Handels verfälscht sind. Dr. ***Just*** sagt in seinem ***Rathgeber für den Positivprozefs*** S. 51:

„Es liegen allerdings keine neueren Analysen über die jetzt im Handel vorkommenden Goldsalze vor, aber noch im J. 1863 fand Prof. ***J. Pohl*** in einer Handelswaare neben 53.22 Proc. reinem Natriumgoldchlorid 46,78 Proc. als Fälschung zugesetztes Chlornatrium. Es ist kaum anzunehmen, dafs Fälschungen in diesem Ausmafse heutzutage noch vorkommen, immerhin findet man aber auch heute noch bei der Prüfung mit Alkohol und Aether in vielen käuflichen Goldsalzen Chloralkalien."

Ich unterscheide nun zwischen Fälschungen und überschüssig zugesetzten Chloralkalien insofern, als ja trotz des letzteren Falles der Preis des Salzes ein reeller sein kann, wenn gewisse Grenzen nicht überschritten werden.

Um nun obige Frage beantworten zu können, analysirte ich die drei gebräuchlichen Goldsalze des Handels, nämlich Chlorgold, Chlorgoldkalium und Chlorgoldnatrium bezieh. das Goldsalz und bespreche die erhaltenen Resultate nach einer dreifachen Richtung.

1) ***Vom chemisch-analytischen Standpunkte.*** Sind die käuflichen Salze chemisch rein und einer Formel entsprechend oder sind es Salzgemenge? Darstellungsmethoden.

2) ***In pecuniärer Richtung.*** Wie sind die Preisverhältnisse, und welches Goldsalz ist das billigste bei gleichem Goldgehalte? Sind die Goldsalze verfälscht?

3) ***Vom photographisch-praktischen Standpunkte***: bezüglich des gegenseitigen Ersatzes in den Goldbädern und den Goldbadverstärkungen.

I.

a) ***Das Chlorgold.*** Nicht selten kommt es vor, dafs beim Auflösen des Chlorgoldes ein brauner Rückstand bleibt. Derselbe rührt von ausgeschiedenem Golde her und resultirt aus der Darstellungsweise. Löst man Gold in Königswasser auf und dampft die Lösung ein, so zersetzt sich ein Theil des entstandenen Goldchlorides, indem etwas Goldchlorür entsteht; beim weiteren starken Erhitzen wird direkt Gold abgeschieden. Löst man ein derartiges überhitztes Salz in Wasser auf, so bleibt natürlich das Gold ungelöst; aber selbst das nicht überhitzte Salz, welches Goldchlorür enthält, zerfällt leicht in Goldchlorid und

Gold. Bei der Darstellung von *wasserfreiem Goldchloride* der Formel $AuCl_3$ mufs obige abgedampfte Lösung mit Wasser erwärmt werden: dann filtrirt man vom abgeschiedenen Golde ab, verdampft neuerdings vorsichtig und erhitzt schliefslich auf 150°. Man erhält eine dunkelrubinrothe oder rothbraune Masse, welche Lackmus röthet. Die chemische Zusammensetzung entspricht folgenden Zahlen:

Au	197	oder	64.91
Cl_3	106.5	„	35.09
	303.5	oder	100.00

Wenn man obige wässerige Lösung eindampft, bis sich eine Krystallhaut bildet, so erhält man beim Erkalten dunkel orangefarbene, grofse spröde Krystalle von der Formel $AuCl_3 + 2H_2O$, welche an feuchter Luft zerfliefsen und in trockener Luft verwittern.

Beim Auflösen von Gold in Königswasser mit viel überschüssiger Salzsäure entsteht *Wasserstoffgoldchlorid*, welches nach genügender Concentration und Stehenlassen (am besten über Aetzkalk) nach *Thomson*[1] Krystalle von der Formel $AuCl_3.HCl + 4H_2O$ und nach *Weber*[2] von der Formel $AuCl_4.HCl + 3H_2O$ gibt, die an feuchter Luft zerfliefsen.

Die Analyse von zwei Goldchloriden verschiedener Firmen ergab folgende Resultate:

Au	196.5	oder	49.94	a) 41.11	b) 51.75 Proc.
Cl_4	142.0	„	36.09		
H	1	„	0.25		
$3H_2O$	54	„	13.72		
	393.5	oder	100.00		

Das analysirte sogen. Goldchlorid des Handels a) enthielt 42.11 Proc. Gold oder 64.79 Proc. Goldchlorid, aufserdem enthielt dieses Salz 26.60 Proc. andere Beimengungen, der Hauptsache nach Kaliumchlorid.

Dieses Goldchlorid war somit kein reines Salz, sondern ein Salzgemenge.

Das mit b) bezeichnete Goldchlorid war nur durch etwas Kupfersalz (etwa 0,5 Proc.) verunreinigt.

b) *Das Goldchloridkalium* $AuCl_3KCl + 2H_2O$. Dieses Salz erhält man beim Verdunsten und Erkalten der neutralen oder schwach sauren Goldchloridlösung und der der Formel $AuCl_3,KCl$ entsprechenden Menge von Kaliumchlorid als grofse durchsichtige, rhombische Tafeln, welche an der Luft rasch zu einem schwefelgelben Pulver von wasserfreiem Salze verwittern.

Die Analyse des Handelssalzes ergab:

Au	196.5	47.52	44.17
Cl_4	106.5	25.75	-
KCl	74.5	18.02	27.15
$2H_2O$	36	8.71	—
		100.00	

[1] *Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1877 S. 1833.

[2] *Poggendorff's Annalen*, Bd. 131 S. 445.

Diese Analyse zeigt, dafs *dieses Salz nicht chemisch rein war*, indem einem Goldgehalte von 44,17 Proc. nur 16,75 Proc. Kaliumchlorid entsprechen, während der Rückstand der Chloride nach Fällung des Goldes 27,15 Proc. betrug, also 10,40 Proc. als Zusatz zu betrachten sind. Der Ueberschufs an Kalisalz ergab sich auch beim Ausschütteln des Handelssalzes mit Aether, wobei eine weifse unlösliche Salzmasse zurückblieb.

c) *Das Goldchloridnatrium* $NaCl.AuCl_3 + 2H_2O$. Man erhält dieses Salz, wenn man 4 Th. Gold in Königswasser auflöst und hierauf zur Trockene abdampft, den Rückstand in 8 Th. Wasser löst, 1 Th. Kochsalz zufügt, auf 4 Th. durch Erwärmen concentrirt und behufs Krystallisation erkalten läfst. Die Krystalle sind pomeranzengelb und luftbeständig.

			Analyse der Goldsalze a) 17,73 b) 20.55 Proc.
Au . . .	196,5	. . 49,43	
Cl_3 . . .	106,5	. . 26.79	
NaCl . .	58,5	. . 14,72	
$2H_2O$ . .	36	. . 9,06	
		100,00	

Das Goldsalz des Handels besteht, wie allgemein bekannt ist, aus Goldchloridnatrium, welchem ein Ueberschufs von Natriumchlorid zugesetzt ist. Die Analyse ergab 17,73 Proc. Gold.

Berechnet man das dem gefundenen Golde entsprechende Goldchloridnatrium, so ergibt sich, dafs in obiger Handelswaare ein Zusatz von etwa 64 Proc. Natriumchlorid vorhanden war.

Das mit b) bezeichnete Salz enthielt einen gröfseren Goldgehalt von 20,55 Proc.; auch dieses Salz enthielt Spuren von Kupfer.

II.

Die Frage der Fälschung kann erst nach Erörterung der Preisverhältnisse der verschiedenen Goldsalze in Betracht gezogen werden; doch halte ich es für alle Fälle nicht correct, dafs ein Goldchlorid als solches bezeichnet wird, wenn es über 26 Proc. Alkalisalze enthält.

Die Goldsalze werden bekanntlich in kleinen Fläschchen zu 2^g in den Handel gebracht, das analysirte Chlorgold (2^g) kostete 2 fl. 40 kr., ebenso viel das Chlorgoldkalium, das Goldsalz (2^g) kostete 1 fl. 4 kr.

1^g	Goldchlorid	(a)	enthielt	0,4211g	Gold,	kostete	1 fl.	20	kr.
1	„	(b)	„	0,5175	„	„	1 „	20	„
1	Goldchlorkalium	„	„	0,4417	„	„	1 „	20	„
1	Goldsalz	(a)	„	0,1773	„	„	— „	52	„
1	„	(b)	„	0,2055	„	„	— „	55	„

Bei der Annahme, dafs das Goldchloridkalium einen Normalpreis repräsentirt[3] und 1^g desselben bei einem Goldgehalte von $0^g,4417$ 1 fl. 20 kr. kostet, so berechnet sich der Werth von

1^g	Goldchlorid	(a)	mit	0,4211g	Gold	zu	1 fl.	15	kr.	statt 1 fl. 20 kr.
1	„	(b)	„	0.5175	„	„	1 „	46	„	„ 1 „ 20 „
1	Goldsalz	(a)	„	0.1773	„	„	— „	48	„	„ — „ 52 „
1	„	(b)	„	0.2055	„	„	— „	55	„	„ — „ 55 „

[3] Es ist im gegebenen Falle unter den a-Salzen das billigste in Bezug auf den Goldgehalt.

Es ergibt sich aus diesen Berechnungen, dafs der Preis der Goldsalze a) in Bezug auf deren Goldgehalt so ziemlich übereinstimmt. *Von Fälschungen im eigentlichen Sinne kann nicht die Rede sein*: jedoch erscheint das Goldchlorid b) auffallend billiger, da es nach der Berechnung im Vergleiche zu den anderen Salzen 1 fl. 46 kr. werth wäre und nur 1 fl. 20 kr. kostete.

Was das volle Gewicht von 2^{g} der Salze anbelangt, so nahm ich behufs Constatirung desselben beim Goldchloridkalium und Goldchloridnatrium sehr genaue Wägungen in der Art vor, dafs ich zuerst die Fläschchen sammt dem Inhalte wog, dann das Salz auflöste, damit jede Spur desselben in Betracht komme und nach dem Trocknen die Fläschchen wieder auf die Wage brachte.

Es ergab sich in beiden Fällen ein kleiner Abgang und zwar:

beim Goldchloridkalium von 0^{g},0538
beim Goldsalze von 0^{g},0361.

Dieser Abgang repräsentirt im ersten Falle einen Werth von 6 kr., im zweiten Falle nicht ganz 2 kr. Die b-Salze zeigten ein geringes Uebergewicht zu Gunsten des Käufers.

III.

Für die photographische Praxis ergibt sich aus der Analyse, dafs man die Goldsalze nicht nach ihren Aequivalentzahlen gegenseitig in den Recepten der Tonbäder ersetzen kann, dafs selbst bei gleichen Salzen aus verschiedenen Bezugsquellen verschiedene Wirkungen resultiren, besonders da auch der Gehalt an freier, den Salzen anhaftender Salzsäure verschieden ist.

Man pflegt gewöhnlich die Goldsalze 1 : 50 aufzulösen, d. h. man bringt den Inhalt eines Fläschchens (2^{g}) nach dem Auflösen durch Verdünnung mit destillirtem Wasser auf 100^{cc}.

Ich möchte mir den Vorschlag erlauben, die Verdünnung zu verdoppeln und die Vorrathslösung 1 : 100 herzustellen, indem dann die vorkommenden Ungenauigkeiten beim Ansetzen und Verstärken der Goldbäder weniger in Betracht kommen.

Folgende Tabelle zeigt, wie die Salze bei chemischer Reinheit und andererseits, wie sie nach den Resultaten der Analyse einander ersetzen dürfen:

	Aequivalent bei chemischer Reinheit	Gleichwerthig nach dem wirklichen Goldgehalte		
		a-Salze	b-Salze	chemisch reine Salze
Goldchlorid-Lösung	100^{cc}	100^{cc}	81^{cc}	65^{cc}
Goldchloridkalium-Lösung . . .	136,4	95	—	89
Goldchloridnatrium-Lösung bezieh. Goldsalz	131	237	205	85

Für die Praxis wäre bei dem gefundenen Goldgehalte der analysirten Handelssalze 1^{cc} Chlorgold (a) oder 0^{cc},8 (b) gleich 1^{cc} Chlor-

goldkalium gleich $2^{cc},4$ Goldsalz (a) (Chlorgoldnatrium) oder 2^{cc} (b) zu nehmen.

Haltbare Goldbäder sind von Zeit zu Zeit zu verstärken. Wenn der Goldbedarf für den Bogen mit $0^{g},025$ Chlorgold oder $0^{g},0162$ Gold angenommen werden kann, so wären von der Vorrathslösung 1 : 100 für den Bogen folgende Mengen zur Verstärkung zu nehmen:

bei Chlorgold	4^{cc}	(a)	oder	$3,2^{cc}$	(b)	oder	$2,6^{cc}$ chemisch rein
„ Chlorgoldkalium	4	(a)	„	—	—	„	3,6 „ „
„ Chlorgoldnatrium	9.5	(a)	„	8.2	(b)	„	3.4 „ „

Schliefslich möchte ich hier noch bezüglich des Goldsalzes (Chlorgoldnatrium) erwähnen, dafs ein sehr grofser Kochsalzgehalt desselben beim Tonen der Bilder schädlich wirken kann, indem das Natriumchlorid einen fuchsigen Ton veranlafst, worauf auch in den *Photographischen Mittheilungen*, XX. Jahrgang S. 279, aufmerksam gemacht wurde.

Häufig besitzen die Goldsalze des Handels in Folge unrichtiger Darstellungsweisen viel freie Salzsäure, welche sich schon beim Oeffnen der Fläschchen durch den stechenden Geruch bemerkbar macht. Diese freie Salzsäure erzeugt beim Tonen sehr schädliche Wirkungen, indem sie die Tonung aufserordentlich verzögert und zur Blasenbildung des Albumins Veranlassung gibt. Die Bilder sehen nach dem Tonen sehr unschön und „zerfressen" aus. Sucht man durch Neutralisation mit den bekannten Alkalisalzen die freie Salzsäure zu binden, so entsteht Natriumchlorid, welches sich auf diese Weise im Goldbade unliebsamer Weise anhäuft.

Bezüglich des Kupfergehaltes bemerkt Herr *Jopp*[1], dafs das Kupfer nicht nur unschädlich beim Tonen wirkt, sondern im Gegentheile dazu beiträgt, den Bildern einen besseren Ton zu geben, so dafs er bei Anwendung eines kupferfreien Goldsalzes dem Tonbade Kupferchlorid zuzusetzen pflegt.

Der verschiedene Goldgehalt, sowie überhaupt die verschiedene Zusammensetzung gleichnamiger Goldsalze dürfte eine Hauptursache der Entstehung ungezählter Goldbadrecepte sein, da hier das sogen. „Abstimmen" der Lösungen zur Nothwendigkeit wird.

Jene Photographen, welche sich ihre Goldsalze regelrecht selbst bereiten, haben den Vortheil für sich, stets mit gleichwerthigen Salzen zu arbeiten; aber für den Käufer wäre es höchst wünschenswerth, eine gleichartige möglichst neutrale Waare zu erhalten, was er durch den Ankauf von krystallisirten Goldsalzen noch am sichersten erreicht.

Laboratorium der k. k. Lehr- und Versuchsanstalt für Photographie und Reproductionsverfahren in Wien, im December 1888.

[1] *Photographische Mittheilungen*. XX. Jahrgang S. 278.

Kryolith und seine Stellvertreter in der Glasindustrie: von Richard Zsigmondy.

Der Kryolith wird, seitdem er in bedeutenden Quantitäten in den Handel gebracht wurde, mit grofsem Vortheile in der Glasindustrie zur Darstellung von Milch- oder Opalgläsern verwendet.

Als vor etwa 3 Jahren die Ausbeutung der Kryolithlager in Grönland von der dänischen Regierung der *Oresund-Company* übertragen wurde, stieg der Preis dieses Minerales so bedeutend, dafs die Glasfabrikanten sich allgemein nach einem Ersatze des kostspieligen Kryolithes umsahen.

Man machte mit mehr oder weniger Glück Versuche, den Kryolith durch Gemenge von Feldspath und Flufsspath zu ersetzen. Diesen Versuchen verdankt das sogen. Spathglas seine Entstehung.

Aus jener Zeit stammt auch eine Abhandlung von *C. Weinreb*[1], der Fluornatrium, gemengt mit Thonerde haltigen Mineralien als passenden Ersatz des Kryolithes vorschlug. Um den Flufsspath fabrikmäfsig in Alkalifluorid umzusetzen, wurde man denselben nach *Weinreb* unter Zusatz von Sand mit Soda oder Potasche, oder auch mit Sulfat und Kohle am besten in Drehöfen schmelzen.

Bald darauf wandte ich mich, veranlafst durch einen österreichischen Glasindustriellen dem Studium derselben Frage zu. Es war mir bald klar, dafs das Fluorkalium als Ersatz für Kryolith zu theuer wäre, da man bei seiner Darstellung durch Schmelzen von Flufsspath mit Potasche einen erheblichen Ueberschufs der letzteren anwenden müfste, von dem sich das Fluorkalium nicht trennen liefse, und man, selbst bei Anwendung von reinem Fluorkalium, bedeutend mehr Kali in das Glas schmelzen würde, als demselben sonst zugesetzt wird. Dadurch würde aber der Ersatz des Kryolithes theurer zu stehen kommen, als dieser selbst. Es bleibt also nur einigen, in der Natur in nicht allzu grofsen Mengen vorkommenden Fluor haltigen Mineralien, z. B. der Lepidolith nur mehr das Fluornatrium, das mit Vortheil statt des Kryolithes verwendet werden könnte. Einige Versuche, dasselbe nach dem von *Weinreb* angegebenen Verfahren herzustellen, zeigten mir jedoch, dafs dasselbe sich ökonomisch im Grossen auch nicht durchführen liefse, da man beim Zusammenschmelzen von Flufsspath mit etwas Kieselsäure und dem nöthigen Ueberschufs von Soda, falls derselbe nicht sehr grofs gewählt wird, in Wasser sehr schwer erweichende Schmelzen erhält, aus denen sich nur wenig Fluornatrium extrahiren läfst; selbst wenn es aber gelingen würde, leicht erweichende Fritten zu erhalten, so würde die Schwerlöslichkeit des Fluornatrium (1 : 23) das Eindampfen von grofsen Quantitäten Wasser nöthig machen, was den Prozefs wesentlich vertheuern würde.

[1] Zur Kenntnifs des Kryolithglases. 1885 **256** 361.

Diese Umstände gaben mir Veranlassung, auf Grundlage der *Weinreb*'schen Angaben ein neues Verfahren zur Darstellung von Fluornatrium auszuarbeiten.

Bevor ich jedoch zur Beschreibung meiner eigenen Versuche übergehe, halte ich es für nothwendig, die Chemie der Kryolith- und Spathgläser eingehender zu besprechen und daran eine vergleichende Betrachtung der Eigenschaften beider zu reihen.

Schon im J. 1869, also bald nach Einführung des Kryolithes in die Glasindustrie, wurden zwei einander gänzlich widersprechende Ansichten über das Verhalten des Kryolithes im geschmolzenen Glase von zwei verschiedenen Autoren ausgesprochen. *Benrath*[2] gelangt auf Grund seiner Analysen und Versuche zur Annahme, dafs der Kryolith sich mit der Kieselsäure nach folgender Gleichung umsetzt:

$$Al_2Fl_6\,6NaFl + 14SiO_2 = 3SiFl_4 + 3Na_2O,Al_2O_3,11SiO_2$$

und schreibt die Trübung der Kryolithgläser der ausgeschiedenen Thonerde zu. *Williams*[3] nimmt das Kieselfluornatrium als trübenden Bestandtheil an und erklärt den Vorgang etwa folgender Weise: Fluornatrium tritt mit dem aus Kieselsäure und Kryolith gebildeten Fluorsilicium zu Kieselfluornatrium zusammen: der Rest des Fluors entweicht als Fluorsilicium und die übrige Kieselsäure verbindet sich mit dem Zinkoxyde, dem gebildeten Natron und Aluminiumoxyde zu einem Gemische von Silicaten, das von der Zusammensetzung des Glases nicht wesentlich abweicht.

Auch *P. Ebell* (1877 **225** 77) machte die Kryolithfrage zum Gegenstande einiger Versuche. Er schmolz wie *Benrath* 1 Th. Kryolith mit 2 Th. Sand zusammen und untersuchte das geschmolzene Opalglas. Er fand darin — entgegen der Behauptung *Benrath*'s — 1,74 Proc. Fluor. Des Weiteren bewies er, dafs durch einen Ueberschufs von Kieselsäure sämmtliches Fluor ausgetrieben werden kann und dafs das erschmolzene Glas nicht mehr trüb anläuft. Durch Zusammenschmelzen von 100 Th. Glasbrocken mit 10 Th. Kieselfluornatrium erhielt er ein farbloses Krystallglas.

Hagemann und Jörgson (1874 **213** 223) zeigten, dafs sowohl Gläser, die mit Flufsspath, als solche, die mit Kryolith geschmolzen sind, Fluor enthalten.

Einige Jahre später befafste sich *Weinreb* (1885 **256** 362) mit derselben Frage und erwies durch seine Versuche zur Evidenz, dafs Fluornatrium allein, sowie Thonerde allein, dem Glassatze allein beigemischt, keine Trübung im Glase hervorruft: dafs man aber durch Gemenge beider tadellose Milchgläser erzeugen könne.

Schliefslich spricht noch *H. Schwarz* in seinen Glasstudien[4] die

---

[2] 1869 **192** 240.

[3] 1869 **192** 412.

[4] Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleifses 1887: vgl. auch 1888 **267** 223 u. ff.

Ansicht aus — wohl ohne von *Weinreb*'s Arbeit Kenntnifs zu haben — dafs die Trübung der Fluorgläser aller Wahrscheinlichkeit nach auf die Bildung von Kieselfluornatrium zurückzuführen sei.

Betrachten wir nun die Grundlagen, auf welche die einzelnen Autoren ihre Behauptungen stützen, etwas näher. *Benrath* fand in einem Glase der *Hat-cast Porcelain Company*: 67 Proc. SiO_2, 11 Proc. Al_2O_3 und 20 Proc. Na_2O. — Er schmolz Kryolith mit der doppelten Menge Kieselsäure zusammen und fand, dafs sämmtliches Fluor als Fluorsilicium entweicht. Eine geringe Menge Fluor dürfte dabei doch im Glase zurückgeblieben sein und sich seiner Beobachtung entzogen haben: denn reine Thonerde ruft keine Trübung im bleifreien Glase hervor, wie *Ebell* und *Weinreb* bewiesen haben, und der folgende von mir angestellte Versuch zeigen wird:

70	Sand	
25	Kaolin	$\left\{\begin{matrix}10\ Al_2O_3\\11\ SiO_2\end{matrix}\right.$
34	Soda	

wurden im *Siemens*-Ofen geschmolzen. Es resultirte ein leicht schmelzbares Krystallglas ohne die leiseste Trübung: diese trat auch bei wiederholtem Nachwärmen des Glases nicht auf. Dem fertigen Glase kommt annähernd folgende Formel zu: $\frac{2}{5}Al_2O_3\frac{7}{5}Na_2O.6SiO_2$. (Ich beziehe hier, wie in der Folge der besseren Uebersichtlichkeit halber, die Formeln der Gläser auf $6SiO_2$ und schreibe daher Bruchtheile von Molekülen; aufgelöst würde die Formel $2Al_2O_3.7Na_2O.30SiO_2$ lauten.) Die beiden von *Weinreb* im Platintiegel geschmolzenen Gläser haben nahezu folgende Formeln: $^1/_2Al_2O_3, Na_2O, 6SiO_2$ und $^2/_3Al_2O_3, ^7/_3Na_2O.6SiO_2$: ersteres war krätzig und ungar, letzteres wasserklar. Wie man sieht, läfst sich eine grofse Quantität Thonerde ohne Schaden einem selbst kalkfreien Glase einverleiben, nur mufs man dann den Alkaligehalt etwas über das normale Mafs steigern.

Williams fand als Durchschnitt von 5 Analysen folgende Zusammensetzung eines amerikanischen Kryolithglases:

SiO_2	63.84
Al_2O_3	7,86
Fe_2O_3	1,50
MnO	1.12
ZnO	6,99
CaO	1.86
MgO	0.25
Fl	8.05.

Warum *Williams* gerade Kieselfluornatrium als trübenden Bestandtheil des Glases annimmt, einen Körper, der in der Glühhitze gar nicht beständig ist, ist nicht recht einzusehen. Kieselfluormetalle verlieren bei fortgesetztem Glühen alles Fluorsilicium (*Berzelius*) unter Zurückbleiben der Fluormetalle (vgl. auch *Gmelin-Kraut, Handbuch der Chemie*). *Williams* leitet auf Grund seiner Analysen folgende Formel für das

Kryolithglas ab: $2(R_2O_3\,3SiO_2 + 3[RO\,3SiO_2]) + NaFlSiFl_2$. Zu bemerken ist, dafs *Williams* noch die alten Aequivalentformeln gebraucht. RO bedeutet ZnO, CaO, MgO, MnO und Na_2O. Aus seinen Daten habe ich folgende Formel abgeleitet, unter der Annahme, dafs Fluoraluminium den trübenden Bestandtheil des Glases bildet:

$$Na_2O,\ ^9/_{10}\,RO,\ 6\,SiO_2 + {}^1/_2\,Al_2Fl_6,$$

eine Formel, die mit der eines Glases wohl viel mehr Aehnlichkeit hat, als die von *Williams*. Berechnet man aus dem Aluminiumgehalt die angewendete Menge Kryolith, so kommt man zu folgendem Glassatz:

100 Th. Sand
46,7 „ Kryolith
10 „ Zinkweifs.

Es haben sich dann 2,5 Th. Fluor als NaFl und 12,3 als $SiFl_4$ verflüchtigt, also etwas mehr als die Hälfte des Gesammt-Fluorgehaltes. Das Zinkoxyd hat hier zur Silicatbildung beigetragen und dadurch das Fluoraluminium vor Zersetzung geschützt.

Auch aus den Daten, die *C. Weinreb* gibt, geht deutlich hervor, dafs zugesetzte Oxyde oder Carbonate einen Theil des Kryolithes vor Zersetzung schützen. Die Analyse eines von *Weinreb* untersuchten österreichischen Kryolithglases lautet, auf 100 SiO_2 bezogen, folgendermafsen:

SiO_2	100
Al_2O_3	4,0
CaO	4,9
K_2O	5,6
Na_2O	12,1
Fl	4,8.

Aus dem Thonerdegehalte des Glases berechnet sich ein Zusatz von 16,4 Th. Kryolith, entsprechend 8,9 Th. Fluor. Gefunden wurden 4,8 Th. Fl, so dafs sich also fast die Hälfte Fl verflüchtigt hat. Aus der Analyse habe ich folgende Formel abgeleitet:

$$^5/_6\,R_2O,\ ^1/_3\,CaO,\ 6\,SiO_2,\ ^1/_7\,Al_2Fl_6.$$

Auch hier hat die Kieselsäure nur zersetzend auf den Kryolith eingewirkt, um sich der zur Glasbildung nöthigen Menge Alkali zu bemächtigen. Durch Zusammenschmelzen von 100 Th. SiO_2, 20 Th. NaFl, 8 Th. K_2CO_3, 7 Th. Na_2CO_3, 8 Th. $CaCO_3$ und 6 Th. $Al_2(OH)_6$, eines dem berechneten Glassatze entsprechenden Gemenges erhielt *Weinreb* ein tadelloses Kryolithglas. Jedenfalls hat hier die Kieselsäure zur Glasbildung die Hälfte des angewendeten Fluornatriums zersetzt, während die andere Hälfte sich mit dem Aluminiumoxyde in Fluoraluminium und Natriumoxyd umgesetzt hat; unter dieser Voraussetzung entspricht das erschmolzene Milchglas folgender Zusammensetzung:

$$R_2O,\ ^1/_3\,CaO,\ 6\,SiO_2,\ ^1/_7\,Al_2Fl_6.$$

Als weiterer Beleg für die Beobachtung *Weinreb*'s, dafs Fluornatrium allein ein Kalkglas nicht opak macht, kann ich einen von mir ausgeführten Versuch anführen: In einem Chamottetiegel von etwa 1^k,5 Inhalt wurde folgender Satz im *Siemens*-Ofen geschmolzen:

Sand	650g
Pottasche	18
Soda	5
Kalk	13
NaFl	9.

Um das Fluornatrium vor der Einwirkung der Flammen zu schützen, wurde der Hafen mit einem passenden Deckel versehen. Bald nachdem der Tiegel in den Ofen eingesetzt war, zeigte sich eine heftige Reaction: Der Deckel beginnt zu tanzen, das Glas raucht und der Tiegel bekommt Längsrisse; es bedurfte der ganzen Aufmerksamkeit der Schmelzer, um den Tiegel vor einem verderblichen Seitensprunge in einen benachbarten Hafen zu bewahren. Nach dem Erkalten zeigte sich das erschmolzene Glas wasserhell und der Tiegel war heftig angegriffen.

Wenn ich nicht fürchten müfste, zu weitläufig zu werden, könnte ich noch einige Beispiele aus der Literatur, sowie eigene Versuche über Kryolithgläser anführen; ich würde damit aber nichts wesentlich Neues bringen, und so gehe ich denn zur Zusammenfassung obiger Betrachtungen über, aus denen sich folgende lehrreiche Sätze ableiten lassen:

1) Der trübende Bestandtheil des Kryolithglases ist nicht Kieselfluornatrium, wie vor nicht gar langer Zeit ein gewifs genauer Kenner der Chemie des Glases behauptet hat, sondern wahrscheinlich Fluoraluminium.

2) Fluornatrium, sowie Kieselfluornatrium, einem guten Kalkglase zugesetzt, sind nicht im Stande, dasselbe zu trüben. Ersteres entsteht in der Glühhitze aus letzterem und beide verflüchtigen sich bei der Temperatur des *Siemens*-Ofens aus dem Glase.

3) Fluornatrium und Thonerde, gemeinsam dem Glassatze zugefügt, geben gute Opalgläser.

4) Fluorverbindungen der Metalle wirken auf freie Kieselsäure bei Weifsglühhitze gerade so aufschliefsend ein, wie die Flufssäure bei gewöhnlicher Temperatur. Dabei entsteht Fluorsilicium und das werthvolle Fluor entweicht. Ist die Kieselsäure gebunden, so schmelzen sie mit dem Silicate unverändert zusammen.

5) Die Zusammensetzung guter Kryolithgläser weicht nicht wesentlich von der anderer Gläser ab, nähert sich sehr der der Alabastergläser (z. B. $R_2O, {}^1/_3\,CaO, 6SiO_2$) und läfst sich annähernd durch folgende Formel ausdrücken:

$$R_2O, ({}^1/_4 \text{ bis } 1)\,RO, 6SiO_2 + ({}^1/_2 \text{ bis } {}^1/_2)\,Al_2Fl_6.$$

Jenen Glasfabrikanten, die den Kryolith beibehalten, ist daher anzurathen, eine dem Fluornatrium im Kryolith äquivalente Menge Kaolin, Thonerdehydrat oder Feldspath dem Glassatze zuzusetzen, sie werden dadurch viel Kryolith ersparen.

Im Widerspruche mit dem unter 2) Angeführten scheinen einige Versuche von *O. Schott* (*Sprechsaal* Bd. 85, S. 386) zu stehen. *Schott* schmolz folgende Gemenge:

	I.	II.	III.
Soda	30	100	—
NaFl	100	85	160
SiO_2	370	330	320
Minium	—	75	320

und erhielt dicht milchweifse Gläser. Die Originalabhandlung war mir leider nicht zugänglich; wahrscheinlich wurde bei verhältnifsmäfsig niedriger Temperatur geschmolzen. Die Schmelze I weicht so vollständig von der Zusammensetzung eines Glases ab, dafs sich die Trübung leicht erklären läfst: Freie Kieselsäure schmilzt mit Fluornatrium noch unter dessen Schmelzpunkt unverändert zusammen (vgl. *Gmelin-Kraut*). Hier gesellt sich zu dieser Schmelze noch etwas Natriumsilicat. Wurde dagegen bei hoher Temperatur geschmolzen, so ist die Trübung der Aufnahme von Al_2O_3 aus dem Tiegel zuzuschreiben.

Die Undurchsichtigkeit der Gläser II und III ist wohl der Bildung von $PbFl_2$ zuzuschreiben. Dafür sprechen auch zahlreiche Versuche von *H. Schwarz* (*Glasstudien, Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleifses*). Bleihaltige Normalgläser wurden mit wechselnden Mengen von $CaFl_2$ und KFl zusammengeschmolzen und dabei gut opake Gläser erhalten.

Spathglas. Die ersten Versuche zur Herstellung von opaken Gläsern aus Flufsspath unter Zusatz von Thonerde haltigen Mineralien wie Feldspath, waren meist von Mifserfolgen begleitet. Schon im J. 1879 liefs sich *N. Kempner* eine „Milchglascomposition aus Feldspath, Flufsspath und Schwerspath" patentiren. Ich glaube kaum, dafs der Autor der Patentschrift, der sich darin übrigens einige wissenschaftliche Blöfsen gegeben, mit seinem Patente bedeutende Erfolge erzielt hat. Es könnte sein, dafs der Schwerspath die unangenehmen Eigenschaften derartiger Gläser modificirt, Gemenge von Feldspath und Flufsspath allein geben, dem Glassatze zugesetzt, stets ungleiche, schlierige Gläser, die den Hafen stark angreifen und für die Praxis unbrauchbar sind.

Ich rieth, dem Glassatze Kaolin zuzufügen. Das half; man erhielt gleichmäfsig opake Gläser, die den aus Kryolith geschmolzenen an Schönheit wenig nachstanden. Bald aber zeigte sich ein anderer Uebelstand. Während die Wand des Hafens ganz unversehrt blieb, war am Boden desselben eine grofse Menge halbkugelförmiger Vertiefungen in den verschiedensten Gröfsen von 1 bis 10^{cm} Durchmesser bemerkbar, die mit durchsichtiger, glasartiger Materie erfüllt waren. Den Uebergang dieser kesselförmigen Gruben in die Chamottemasse des Hafens bildet eine harte, porzellanartige Rinde. Man konnte durch vergleichende Betrachtung förmlich das Wachsen dieser unwillkommenen Gäste beobachten: wo ein solches Grübchen auftritt, dort frifst die Masse weiter und zwar so lange, bis der Hafen leck ist, was oft nach ein bis zwei Tagen geschah. Nach dem Erkalten des Hafens konnte man durch Klopfen die auf diese Weise gebildeten Glaszapfen leicht von Chamotte

befreien. Die Analyse eines mir eingesandten Probestückes führte zu folgender procentischer Zusammensetzung:

SiO_2	61,56	Proc.
Al_2O_3	19,58	„
FeO	0,80	„
Na_2O	3,79	„
K_2O	3,61	„
PbO	0,94	„
MgO	1,77	„
CaO	6,65	„
Fl	0,65	„
	99,45	Proc.

Die Anwesenheit von Bleioxyd ist darauf zurückzuführen, dafs dem Glassatze etwas Minium beigefügt wurde. Bei der Aufschliefsung mit Flufssäure blieb ein fein vertheilter, weifser Rückstand, der erst bei wiederholter Behandlung mit Flufssäure und Schwefelsäure in Lösung ging und gröfstentheils aus Al_2O_3 bestand. Erst nach dieser Operation konnte das Bleisulfat rein erhalten werden.

Wie man sieht, nähert sich die Zusammensetzung dieser Glastropfen sehr der eines Feldspathes, und unterscheidet sich davon hauptsächlich durch den Mehrgehalt an Kalk. — Die chemische Zusammensetzung, die halbkugelige Form, die eigenthümliche Erscheinung des Wachsens dieser Zapfen, ferner Beobachtungen während des Schmelzens lassen folgende Erklärung dieser merkwürdigen Erscheinung als die wahrscheinlichste erscheinen: Der Flufsspath schmilzt noch lange bevor die zur Glasbildung erforderliche Temperatur erreicht ist, und fliefst entweder unverändert, oder nachdem er sich mit den Alkalien des Glassatzes theilweise zu jenem leichtflüssigen Gemenge von Fluoriden umgesetzt hat, die ***H. Schwarz***[5] beim Schmelzen eines Kryolithglases erhalten hat, in die halb gefrittete Masse des Glassatzes Kanäle bohrend nach abwärts bis auf den Boden der Hafen, durchdringt die Glasur derselben, schliefst die Chamotte auf unter Abgabe des Fluors und bildet unter Aufnahme von Glas jene geschmolzenen Zapfen, deren Analyse oben mitgetheilt. Ist einmal ein Kanal gebildet, so wird anderer Flufsspath leicht denselben Weg zum Boden finden und diesen gerade dort treffen, wo schon anderes Fluorcalcium zum Schmelzen der Chamotte Veranlassung gegeben hat; auf diese Weise erklärt sich leicht das Gröfserwerden der Vertiefungen.

Da auch andere Versuche, Spathglas herzustellen, an ähnlichen Uebelständen scheiterten, trachtete man, und dies mit gröfserem Erfolge, den Kryolith wenigstens theilweise durch andere Mineralien zu ersetzen. Einen Glassatz, der sich in der Praxis wohl bewährt hat, kann ich hier mittheilen:

[5] *Glasstudien, Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbefleifses*, 1887.

Sand	100	Th.
Potasche	7,1	„
Soda	12,2	„
Flufsspath	7,4	„
Kryolith	7,4	„
Orthoklas	7,1	„
Kaolin	1,9	„

Statt der beiden letzten Gemengtheile könnte man auch 11 Th. Feldspath anwenden, müfste dann aber etwas weniger Sand und Potasche zusetzen.

H. Schwarz bringt in seinen ebenso werthvollen als interessanten Glasstudien auch die Analyse eines Spathglases, die ich hier wegen eines merkwürdigen Umstandes wiedergebe:

SiO_2	67,8	Proc.
Fe_2O_3	0,28	„
ZnO	9,2	„
CaO	8,0	„
MgO	1,2	„
Na_2O	9,0	„
K_2O	0,2	„
Fl	3,54	„

Höchst auffallend ist das gänzliche Fehlen von Thonerde in diesem Glase: man kann hier die Trübung blofs der Bildung von Fluorzink zuschreiben, das in der erstarrenden Glasmasse jedenfalls ebenso unlöslich ist, wie Fluoraluminium, phosphorsaurer Kalk, Zinnasche und eine Reihe anderer Körper.

Nicht uninteressant sind auch einige Angaben von *Hock* über sogen. „französischen Opal“ (1877 **224** 624): er fand durch Analyse dieses vorzüglich opaken Glases:

SiO_2	63,7	Proc.
PbO	16,5	„
Fe	0,3	„
Al_2O_3	16,8	„
K_2O	2,3	„

und erhält durch Zusammenschmelzen von 100 Th. Feldspath mit 22 Th. Minium ein gutes Opalglas. Also ein Opalglas ohne Fluor! Es scheint in Bleigläsern die Thonerde weit weniger löslich zu sein als in bleifreien, was vielleicht mit der niederen Temperatur, bei der erstere geschmolzen werden, in Zusammenhang steht.

Der grofse pecuniäre Gewinn, der mit dem Verdrängen des Kryolithes aus der Glasindustrie verbunden ist, hat es dahin gebracht, dafs gegenwärtig einige Fabriken den oben erläuterten Uebelstand der Spathgläser — das Durchbohren der Hafenböden — durch passende Modificationen im Schmelzprozesse überwunden haben und Spathgläser ganz ohne Zusatz von Kryolith schmelzen. Ein derartiges Glas, das jetzt mit grofsem Vortheile geschmolzen wird, führt zu der Formel $^3/_4K_2O$. $^6/_7CaO$. $^1/_3ZnO6SiO_2$. $^1/_5Al_2Fl_6$: den Glassatz dazu kann ich leider, da er Fabriksgeheimnifs bildet, hier nicht mittheilen.

Dagegen will ich einige Eigenschaften dieses Glases anführen, die beweisen werden, dafs selbst das beste Spathglas noch mancherlei zu wünschen übrig läfst: Das Glas ist häufig ungleich durchgeschmolzen, etwas schlierig, zeigt an der Oberfläche fettige Stellen, die von nicht vollständig gelöstem Fluorcalcium herrühren, und gibt mitunter viel Ausschufswaare. Aufserdem sind die fertigen Waaren nie so satt weifs wie Kryolithgläser; den Grund davon läfst ein Blick auf die mitgetheilte Formel sofort erkennen: Durch das Fluorcalcium kommt viel Kalk in das Glas, und dieser wirkt, wie unsere Erfahrungen bei Alabaster- und Knochengläsern lehren, stark lösend auf jedes Trübungsmittel. - Dunkle Farben als Ueberfang schimmern durch das Glas, ebenso grelle Flammen.

Diese und andere Nachtheile sind der Grund, dafs der Kryolith noch immer in gröfserem Mafsstabe in Glasfabriken verarbeitet wird. Möge es mir gestattet sein, an dieser Stelle die Ansicht eines bedeutenden russischen Glasfabrikanten anzuführen: Ich halte das Kryolithglas immer noch für das billigste, sagte dieser: will man den Kryolith durch Spath ersetzen, so gibt es so viel Ausschufs, dafs der Mehraufwand an Glas und Arbeitslohn durch den Gewinn an Kryolith nicht gedeckt wird.

Aus dem Mitgetheilten geht zur Genüge hervor, dafs ein kalkfreies Fluorid, falls es zu billigen Preisen in den Handel gebracht werden kann, immer noch einen wünschenswerthen Stellvertreter des Kryolithes bilden würde. Vielleicht ist das Fluornatrium, gemengt mit Thonerde, Zinkoxyd oder Minium, dazu berufen, in Zukunft den Kryolith zu ersetzen. (Schlufs folgt.)

Die gröfste Wage der Welt.

Die gröfste Wage der Welt durfte es sein, die dieser Tage auf dem *Krupp*schen Gufsstahlwerke geaicht wurde. Dieselbe hat eine Tragkraft von 1000000 oder 20 Waggonladungen. Die Aichgebühren betrugen 111 M. 50 Pf. Angefertigt wurde die Wage in der Bruckenwagenfabrik von *Riedecker und Nauß* in Bielefeld (*Rheinisch Westfälische Zeitung*. 1888 Nr. 324).

Edison's Phonograph.

Eine neuere Form von *Edison's* Phonograph beschreibt *Engineering* vom 14. September 1888 * S. 247. Dieselbe unterscheidet sich von der in *D. p. J.* 1888 **269** * 120 Fig. 2 abgebildeten in mehreren Einzelheiten. Die beim Sprechen zu benutzende Platte ist aus Glas, das Wiedergeben der Rede vermittelt ein Stück Seidenzeug; an ersterer ist der zeichnende Stift steif und scharf, der die Rede wieder erzeugende ist hakenförmig gebogen, so dafs er über die Erhabenheiten hinweggeht, ohne sie zu beschädigen. Der die beiden Platten tragende Arm ist um die rückwärts liegende Führung drehbar und stützt sich — wie in Fig. 2 S. 120 Bd. 269 — mit einer die genaue Einstellung des Stiftes auf dem Wachse ermöglichenden Stellschraube vorn auf eine Bahn, worauf die Schraube fortgleitet; aber die liegt nicht fest, sondern läfst sich mittels eines Keiles heben, der vom Arbeitenden mit der Hand oder mittels des Fufses gedreht wird. Es läfst sich so auch der Stift vom Wachse abheben; er dreht sich dabei um die hintere Führung, hebt so zugleich den

die Mutter zur bewegenden Schraubenspindel bildenden Arm aus letzterer aus und setzt das Instrument ausser Thatigkeit; bei weiterem Drehen des Keiles aber wird ein fingerförmiger Fortsatz des Armes in Eingriff mit dem verhaltnifsmafsig groben Schraubengewinde auf einer vor der feingeschnittenen Spindel liegenden zweiten Spindel gebracht und dann der Arm nebst dem die Platten tragenden Rahmen rasch ruckwärts bewegt. Dies gestattet dem die Rede Niederschreibenden, einen Satz zu wiederholen, wenn er ihm nicht ordentlich gehort hat. Die Ganghohe des Gewindes der bewegenden Spindel ist 0mm,25 und deren Umlaufsgeschwindigkeit 60 Umdrehungen in der Minute; der Stift geht daher in 1 Minute uber 9652mm, was 76mm für die Aufzeichnung jedes Wortes eines mit Ueberlegung sprechenden Redners darbietet. Beim Aufzeichnen von Musik und von Reden, die ohne Horrohr horbar gemacht werden sollen, wird die Geschwindigkeit auf 100 Umdrehungen erhoht (vgl. 1888 **270** 383).

Elektrische Lampe von Berton.

In der von *Camille Berton* angegebenen elektrischen Lampe ruht die obere Elektrode, ein Kohlenstab, auf der unverbrennlichen unteren Elektrode und wird durch ein Triebwerk gegen dieselbe gedruckt. Die untere Elektrode ist an dem einen Arme eines Winkelhebels angebracht, dessen oberer Arm sich sperrend vor den Windflügel des Triebwerkes legt, so lange der von der oberen Elektrode auf die untere ausgeübte Druck hinreichend grofs ist. Wenn dagegen durch das Abbrennen des Kohlenstabes sich der Druck vermindert, gibt der Hebel den Windflugel frei und das Triebwerk schiebt die Kohle nach.

Der obere Theil der Lampe bildet einen Behälter für eine grofsere Anzahl von Kohlenstaben. Wenn ein Stab verbraucht ist, lafst ein Elektromagnet seinen Anker abfallen und dieser gestattet den Eintritt eines neuen Stabes an Stelle des verbrauchten zwischen die Fuhrungswalzen (*Revue Industrielle* vom 13. Oktober 1888 * S. 408).

Immisch's elektrischer Jagdwagen.

Von *Immisch and Co.* in London ist für den turkischen Sultan ein elektrischer Jagdwagen gebaut worden. In ein auf dem Vorderwagen angebrachtes Zahnrad greift ein Getriebe ein; letzteres sitzt auf einer Stange, auf die oben eine Handkurbel aufgesteckt ist, mittels deren der Wagen gelenkt wird. Eine kraftige Bremse wird mittels des Fufses vom Wagenlenker in Thatigkeit gesetzt. Die Kraft zur Fortbewegung liefern 24 kleine Speicherzellen von besonderer Art, welche ausreichen, um den Wagen 5 Stunden mit einer Geschwindigkeit von 16km in der Stunde fortzubewegen. Diese Zellen wiegen zusammen 356k und sind unter den Wagensitzen untergebracht. Das gesammte Gewicht des Wagens betragt 560k. Der Motor liegt unter dem Wagenboden und ist eine 1 HP-Maschine von *Immisch*, die im vorliegenden Falle einen Strom von 20 Ampère bei 48 Volt elektromotorischer Kraft benutzt. Wenn der Wagen mit 16km Geschwindigkeit in der Stunde lauft, macht der Motor 1440 Umdrehungen in der Minute und entwickelt $^3/_4$ HP. Der Wagen wird unmittelbar von der Motorenwelle aus mittels einer Bandkette getrieben, welche über eine Anzahl von Knaggen auf der Innenseite eines Hinterrades gelegt ist. Ein Aus- und Einschalter ist dem Lenker zur Hand, der beim Anfahren zunachst die geringste zur Bewegung ausreichende Kraft gibt, spater auf halbe Geschwindigkeit und schliefslich auf ganze übergeht.

Baumgardt's Ausnutzung der Schirmwirkung des Eisens in Wechselstrommaschinen.

Eine bessere Ausnutzung des magnetischen Feldes in Wechselstrommaschinen strebt *M. Baumgardt* in Neumarkt bei Nürnberg nach dem *Centralblatte für Elektrotechnik*, 1888 * S. 717, dadurch zu erzielen, dafs nicht nur in den umlaufenden Leitern selbst, sondern auch in fest angeordneten Kupfermassen durch ein und dasselbe fest liegende magnetische Feld eine praktisch verwendbare Induction erzeugt wird. Es soll dies durch die sogen. Schirmwirkung des Eisens geschehen. Bringt man einen hohlen Eisenkorper plotzlich in ein magnetisches Feld, so schafft man damit eine zwiefache Quelle für die

Induction. Einmal entsteht in der Wandung des Eisenkörpers ein magnetisches Feld, das auf eine entsprechend angebrachte Wickelung inducirend wirkt, ferner verschwindet im Hohlraume ein magnetisches Feld, was demgemäfs in einem zweiten daselbst fest liegend angeordneten Drahtsysteme elektromotorische Kräfte erzeugt. Man hätte demgemäfs hohle mit Kupfermassen entsprechend versehene Eisenkörper durch magnetische Felder rotiren zu lassen, in welch letzteren sich unbeweglich angeordnete Kupfermassen befinden. Die letzte Forderung bedingt aber eine Durchbrechung der Eisenmassen an bestimmten Stellen, durch welche die Schirmwirkung sehr vermindert werden würde, wenn es nicht möglich wäre, diese Unterbrechung auf einige wenige Millimeter zu beschränken. Dazu will *Baumgardt* auf Speichen aus nicht magnetischem Metalle gabelförmige, auf drei Seiten mit Bewickelung versehene Eisenkörper aufstecken, deren die Gabelzinken bildende Seitentheile durch die Zwischenräume zwischen festliegenden Spulen und den mit entgegengesetzten Polen von beiden Seiten her an diese Spulen heraustretende Magneten hindurchstreichen.

Krebs' Telephonplatten von veränderlicher Dicke.

Um eine kräftigere Wechselwirkung zwischen der schwingenden Platte eines Telephones und dem Elektromagnete desselben zu erhalten und bei ausreichender Biegsamkeit eine Uebersättigung der Platte in der Mitte zu verhüten, gibt *Krebs* nach einer kürzlich in der französischen Akademie der Wissenschaften gemachten Mittheilung (vgl. *Annales Industrielles*. 20. Jahrgang S. 354) der Platte eine von der Mitte nach dem Rande hin abnehmende Dicke. Das magnetische Feld wird von einem oder mehreren Magneten gebildet, deren Pole einerseits umfafst werden von dem die Spule tragenden weichen Eisenkerne, andererseits von der schwingenden Platte durch Vermittelung einer Krone aus weichem Eisen, an welcher die Magnete befestigt sind, während der Rand der Platte in einem Falze der Krone festgehalten wird; die Mitte der Platte ist in nur geringer Entfernung vom Kerne. Jeder ringförmige Schnitt, dessen Achse mit der der Platte oder des Kernes zusammenfällt, erhält nun überall gleiche Dicke x, und zwar so, dafs $x D = d^2 : 4$ ist, worin d und D der Durchmesser des Kernes und der Platte sind. Diese Abnahme der Dicke wird bis dahin fortgesetzt, wo die Platte dünn genug ist, um leicht zu schwingen. Praktisch treibt man die Verdünnung bis zu $D = 8d$ und macht den äufseren Durchmesser der Platte mindestens $= 10d$. So angefertigte Platten haben sehr grofse Schwingungs-Amplituden und an keiner Stelle des magnetischen Kreises ist die Dicke so klein, dafs eine Sättigung eintreten könnte.

Hall, Kolbe und Lowrie's Elektricitätsmesser für Wechselströme.

Auf der vorjährigen in Bath abgehaltenen Versammlung der *British Association for the Advancement of Science* haben *Hall, Kolbe und Lowrie* vorgeschlagen, den Verbrauch an Elektricität in einem Hause, wenn diesem von einem Stromumsetzer Wechselströme geliefert werden, dadurch zu bestimmen, dafs in den Hauptstromkreis eine Sammelzelle von unveränderlicher elektromotorischer Kraft (z. B. von 2 Volt) und eine Zersetzungszelle eingeschaltet wird; bei einer normalen elektromotorischen Kraft von 100 Volt haben dann die Wechselströme abwechselnd 102 und 98 Volt und der Niederschlag in der Zersetzungszelle rührt demnach von einer elektromotorischen Kraft von 4 Volt während der halben Verbrauchszeit, oder von 2 Volt während der ganzen Zeit her. Die Zahl der Stunden, während welcher Elektricität verbraucht wurde, läfst sich hiernach leicht finden, wenn der Niederschlag in einer Stunde bekannt ist. Diese Messungsweise soll sich bei 12monatlicher Benutzung in der Eastbourne-Anlage befriedigend bewährt haben (vgl. Englisches Patent Nr. 10767 vom 5. August 1887).

De Khotinsky's Zeigerwerk für elektrische Messungen.

Achilles de Khotinsky in Rotterdam (D. R. P. Nr. 43488 vom 21. September 1887) verwendet in seinem Zeigerwerke für elektrische Messungen einen an einem Ende fixirten Metallstreifen von beliebiger Querschnittsform und beliebiger Gestaltung, welchen er aus zwei auf einander gelötheten dünnen Streifen

aus verschiedenen Metallen herstellt und mit seinem freien Ende durch einen geeigneten Fühlhebelapparat mit einem Zeigerwerke verbindet, so dafs die Biegung des Streifens, welche durch die beim Durchleiten eines elektrischen Stromes durch den Streifen entstehende Erwärmung desselben verursacht wird, in eine der Stromstärke entsprechende Bewegung des Zeigerwerkes umgesetzt wird.

Empfindliche Reaction zum Nachweise von Fichtenharz.

Nach *Th. Morawski* eignet sich die *Storch*'sche Reaction zum Nachweise von Harzol in Schmieröl (*Berichte der österreichischen Gesellschaft zur Förderung der chemischen Industrie*, 1887 Bd. 9 S. 93 und *D. p. J.* 1888 **267** 28) auch sehr gut zur Auffindung von Fichtenharz (Colophonium).

Löst man eine kleine Menge Harz in Essigsäureanhydrid unter gelinder Erwärmung, kühlt ab und läfst dann vorsichtig am Rande des Probirrohres einen Tropfen concentrirte Schwefelsäure herabfliefsen, so entstehen intensive roth- bis blauviolette Färbungen, welche aber bald verschwinden, wobei die Farbe der Flüssigkeit eine braungelbe wird und letztere gleichzeitig eine deutliche Fluorescenz annimmt. Diese Reaction erfolgt auch bei sehr geringen Mengen von Harz und ist noch als schwach violettrothe Färbung erkennbar, wenn man 1^{mg} Harz in 5^{cc} Essigsäureanhydrid gelöst hat. In diesem Falle ist es aber besonders nothwendig, die Reaction sehr vorsichtig anzustellen, nur einen kleinen Tropfen Schwefelsäure zuzugeben und mit trockenen Probirgläsern zu arbeiten. Letztere Vorsicht ist auch beim Vorhandensein gröfserer Harzmengen geboten.

Die angegebene Reaction eignet sich auch zur bequemen und raschen Erkennung der Harzleimung von *Papieren*. Man schneidet zu diesem Zwecke etwa 100^{qc} Papier zusammen, übergiefst im Probirrohre mit 5 bis 10^{cc} Essigsäureanhydrid, erwärmt bis zum beginnenden Sieden, kühlt ab, giefst den Inhalt des Rohrchens in ein zweites trockenes Probirrohr über und setzt Schwefelsäure zu. Dieser einfache Nachweis von Harz dürfte insbesondere dann Verwendung finden, wenn das Papier eine zweite Leimung erfahren hat, also z. B. wenn bei Herstellung des Papieres auf eine Stoffleimung mit Harz, eine zweite Leimung mit thierischem Leime folgte. Auch zur Prüfung von *Seifen* auf Harzgehalt kann die Reaction dienen, wenn man die aus den Seifen abgeschiedenen Fettsäuren in einer geringen Menge Essigsaureanhydrid unter Erwärmen löst, abkühlt und dann vorsichtig mit Schwefelsäure versetzt. Bei diesem Versuche mufs jedoch eine Schwefelsäure von 1,53 spec. Gew. benutzt werden. Bei einigen Seifen wird im Falle *geringen* Harzgehaltes die durch das Harz hervorgerufene Färbung durch andere Färbungen verdeckt, je nach der Natur der zur Herstellung der Seife verwendeten Fette, bei vielen Seifen aber gelingt die Reaction auch bei sehr niedrigem Harzgehalte.

Morawski hat sich endlich auch überzeugt, dafs die beschriebene Reaction zum Nachweise eines Harzgehaltes im *Bienenwachse* ebenfalls verwendet werden kann (*Mittheilungen des k. k. technologischen Gewerbemuseums in Wien*. 1888 Bd. 2 S. 13).

Bestimmung der salpetrigen Säure neben Salpetersäure.

W. Kalmann empfiehlt, salpetrige Säure neben Salpetersäure in Salzgemischen dadurch zu bestimmen, dafs man die erstere mittels Jodwasserstoff in Stickoxydgas überführt, entsprechend der Gleichung:

$$NaNO_2 + 2HJ = NaJ + NO + J + H_2O,$$

und das gebildete Stickoxyd mifst.

Die Durchführung des Versuches geschieht analog der Bestimmung der Salpetersäure nach dem *Schulze-Tiemann*'schen Verfahren, nur verwendet man statt der salzsauren Lösung von Eisenchlorür eine Lösung von Jodwasserstoffsäure und statt der Natronlauge bringt man eine vorher ausgekochte, alkalisch gemachte Lösung von Natriumthiosulfat in das Mefsrohr.

Die Lösung von Jodwasserstoffsäure bereitet man sich indem man mindestens die zweifache, zur Zersetzung der salpetrigen Saure erforderliche Jodmenge in etwas gesättigter Jodkaliumlösung auflost und nun von einer Natriumsulfitlösung so lange zufliefsen läfst bis eben Entfärbung eintritt:

$$Na_2SO_3 + J_2 + H_2O = Na_2SO_4 + 2HJ.$$

Ein Ueberschufs von Sulfitlösung ist zu vermeiden, was sich sehr leicht erreichen läfst, da der Endpunkt der Reaction sehr deutlich wahrzunehmen ist.

Der Verfasser hat sehr gut unter einander, wie auch mit den Ergebnissen der gewöhnlich gebräuchlichen Chamaleon-Methode stimmende Resultate erhalten. Die Jodwasserstofflösung eignet sich auch sehr gut zum qualitativen Nachweise von salpetriger Säure in Wässern. Spuren von salpetriger Säure, welche selbst durch Diphenylamin nicht mehr nachweisbar sind, werden nach einigem Stehen des Wassers mit Jodwasserstoffsäure durch Ausscheidung von Jod angezeigt (*Mittheilungen des k. k. technologischen Gewerbemuseums in Wien*, 1888 Bd. 2 S. 124).

Bücher-Anzeigen.

Die Verdichtung des Hüttenrauches. Eine gedrängte Uebersicht über alle bekannt gewordenen Vorrichtungen und Verfahren zum Auffangen des Flugstaubes und zur Beseitigung des schädlichen Einflusses desselben sowie der sauren Gase, welche im Hüttenrauche enthalten sind. Von *C. A. Hering*, Ingenieur. VII und 72 S. mit 13 Tafeln, enthaltend 86 Figuren. Stuttgart. J. G. Cotta's Verlag. Preis 5 Mark.

In der *Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure*, Bd. 32 Nr. 36 vom 8. September 1888, spricht sich der bekannte Metallurg *Schnabel* über das vorstehende Werk wie folgt aus:

„Bei der grofsen Bedeutung, welche die Verdichtung des Hüttenrauches nicht nur für den Hüttenmann selbst, sondern auch für das Gemeinwohl erlangt hat, kann das vorliegende Buch nur mit Freuden begrüfst werden. Es ist das erste neuere Werk, welches eine vollständige Uebersicht der bis jetzt bekannten Verfahren und Vorrichtungen zum Auffangen bezieh. Unschädlichmachen des Flugstaubes sowohl wie der bei dem Hüttenbetriebe entbundenen sauren Gase gibt und die Vorrichtungen durch gute Zeichnungen erläutert. Dafs die von dem Verfasser erfundenen Verfahren darin eingehender dargelegt sind, als die grofse Zahl der übrigen Verfahren, thut dem Werthe des Werkes keinen Eintrag. Der Umstand, dafs sich der Verfasser einer kritischen Beurtheilung vieler Verfahren enthält, ist dadurch gerechtfertigt, dafs nur wenige zur betriebsmäfsigen Einführung gelangt sind. Der in der Einleitung angegebene Zweck des Buches, durch eine übersichtliche Zusammenstellung der verschiedenen Verfahren der Verdichtung des Hüttenrauches die Möglichkeit zu bieten, Vortheile und Mängel der einzelnen Verfahren leichter abwägen und besseres auffinden zu können, wird erreicht und ist um so verdienstvoller, als die Unschädlichmachung des Hüttenrauches für viele Werke vom wirthschaftlichen Gesichtspunkte aus noch eine ungelöste Frage bildet.

Das Buch bildet nicht nur eine werthvolle Bereicherung der metallurgischen Literatur, sondern ist auch jedem Techniker, welcher sich mit den darin behandelten Fragen zu befassen hat, bestens zu empfehlen."

Praktische Herstellung von Lösungen. Ein Handbuch zum raschen und sicheren Auffinden der Lösungsmittel aller technisch und industriell wichtigen Körper, sowie zur Herstellung von Lösungen solcher Stoffe. Von *Th. Koller*. 318 S. 4. 50 Mark. Wien. Hartleben.

Der Zweck des Werkes ist aus dem Titel hinreichend ersichtlich. Die alphabetische Anordnung des Stoffes befördert das rasche Nachschlagen der sonst nur zerstreut vorhandenen Angaben.

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Stuttgart.
Druck von Gebrüder Kröner in Stuttgart.

Neuerungen an Holzbearbeitungsmaschinen.

(Patentklasse 38. Fortsetzung des Berichtes S. 1 d. Bd.)

Mit Abbildungen auf Tafel 3.

Holzwollemaschinen.

Um die bekannten Uebelstände der bei jedem Hin- und Hergange schneidenden, doppeltwirkenden Holzwollemaschinen zu vermeiden, aber doch eine gleiche Leistung wie diese Maschinen zu ermöglichen, ordnen *Anthon und Söhne* in Flensburg (* D. R. P. Nr. 42778 vom 5. April 1887) in den Messerschlitten nicht wie gewöhnlich ein, sondern drei — in der Zeichnung (Fig. 40) sind sogar vier angenommen — Messer an, welche beim Vorschube des Schlittens gleichzeitig in verschiedenen Ebenen schneiden.

Diese Messer sitzen so, dafs ihre Schneiden zwar unter sich parallel, aber in ungleichen Höhen über der Bewegungsebene oder, was gleichbedeutend ist, über der Oberfläche des Schlittens *A*, und zwar ein Messer stets etwas höher als das vorhergehende stehen, so dafs also bei der Bewegung der Messer gegen ein Holzstück jedes Messer für sich einen Span abschneidet, dessen Dicke der jeweiligen Höhendifferenz zweier auf einander folgenden Schneiden entspricht. Bei einer Bewegung des Schlittens werden folglich alle auf einander folgenden Messer gleichzeitig je einen Span abschneiden, dessen Dicke der Höhenunterschied von je zwei Schneiden entspricht. Ist der Schnitt durch und die Messer in ihre Anfangsstellung zurückgekehrt, so rückt das Holz um so viel nach, als die Summe sämmtlicher abgeschnittenen Spandicken beträgt, worauf der Vorgang sich wiederholt. Soll Holzwolle erzeugt werden, so dient hierfür eine Reihe Ritzelmesser *B*, die den Messern voreilt und das Holz einritzt.

Um die gewünschten Höhenunterschiede der einzelnen Messerschneiden bezieh. die Regulirung der Spandicke möglichst genau und bequem zu erhalten, wird das um den Bolzen *D* drehbare Einsatzstück *B* angewendet, in welches die Messer so eingesetzt werden, dafs ihre Schneiden sämmtlich gleich hoch über die Oberfläche dieses Einsatzstückes stehen, worauf dann mittels der Stellschraube *F* ein Neigen dieser Oberfläche gegenüber der Schlittenoberfläche *A* vorgenommen wird, wodurch der gewünschte Höhenunterschied der einzelnen Schneiden über ihre Bewegungsebene ohne Weiteres eintritt.

Nach Angaben der ausführenden Firma kann die Maschine sieben Faserndicken von $^1/_{15}$ bis $^1/_2{}^{mm}$ liefern. Die tägliche Leistung soll sich bei 150 minutlichen Umläufen der Betriebskurbel auf 1000^k gröbste Wolle von $^1/_2{}^{mm}$ oder auf 600^k mittlere Wolle von $^1/_4{}^{mm}$ Dicke belaufen. Der Kraftbedarf ist 4 PF.

Die Verwendung von rotirenden Messerscheiben ist vielfach ausgebildet. Eine bezügliche Maschine von *H. Gasser* in Hermagor, Kärnten

(*Oesterreichisches Patent vom 14. November 1887) besteht aus einem um eine senkrechte Achse rotirenden Schneidekranze *a* (Fig. 41 und 42), auf dessen oberer, vollkommen eben bearbeiteter Fläche bei a_1 die Hobelmesser in beliebiger Anzahl (in vorliegendem Falle 6) angebracht sind, und welcher durch Riemenscheiben *b* angetrieben wird. c_1 c_2 sind zwei gerauhte Walzen, zwischen welche das Holz *d* eingespannt wird, und welche sich gegen einander drehen, so dafs sie das Holz durch Reibung mitnehmen und gegen die Scheibe *a* drücken. Der Antrieb dieser Rauhwalzen erfolgt von der Hauptwelle aus, durch die Schraube ohne Ende e, welche in das Rad e_1 eingreift und mittels der Kegelräder f f_1 die Welle *g* dreht. Diese trägt die beiden endlosen Schrauben von ungleicher Gangrichtung g_1 g_2, welche in die auf den Wellen der Rauhwalzen c_1 c_2 sitzenden Räder h_1 h_2 eingreifen und diese in Drehung versetzen.

Um verschieden lange Holzstücke mit dem nöthigen Drucke zwischen den Walzen einspannen zu können, sind die Lager der Walze c_2 auf zwei Gleitstücken *i* befestigt, welche durch Stifte i_1 geführt werden und an einem Ende mit Zähnen versehen sind; in diese Zähne greifen zwei Zahnradsegmente *j*, welche an einer gemeinschaftlichen, in fixen Lagern drehbaren Welle aufgekeilt sind. Auf diese Welle wirkt ein Fallgewicht *k*, welches auf den Arm k_1 aufgesteckt ist und die Welle und die Zahnradsegmente zu drehen sucht. Letztere drücken dabei auf die Zahnstangen *i*, suchen sie in der Richtung der Pfeile zu bewegen und pressen die Rauhwalze c_2 an das Holzstück. Um bei dieser Verschiebung das Rad h_2 in Eingriff mit der Schraube g_2 zu erhalten, ist die Welle mit einem Streifkeile versehen, auf welchem die Schraube mittels eines Armes *h*, welcher auf dem Lager der Welle c_2 angebracht ist, verschoben wird.

Das Mafs des beständigen Vorrückens des Holzes nach abwärts hängt von der Gröfse der Uebersetzung der Zahnräder und Schrauben ohne Ende ab. Um dieses Vorrücken verändern zu können, ist das Rad e_1 auswechselbar, so dafs durch Einsetzen verschiedener Räder die Holzwolle in verschiedenen Dicken erzeugt werden kann.

Die Maschine von *C. Schranz und G. Roediger* in Wien (*Oesterreichisches Patent vom 1. Mai 1888) besteht aus einer um die Achse *b* (Fig. 43 bis 46) rotirenden Scheibe *a*. Seitlich an dieser Scheibe sind radial gestellte Ritzmesser *c* und Hobeleisen *d* abwechselnd auf einander folgend angeordnet.

Das zu verarbeitende Holzstück *f* kommt in einen vor den umlaufenden Messern stehenden, oben offenen Kasten *h* und wird mit Hilfe eines Blockes *k* stets gleichmäfsig gegen die Messer gedrückt.

Der Schlitten *n*, welcher den Kasten *h* trägt, ist mit einer Feder *t* verbunden, welche ihn beständig gegen die Achse *b* der Scheibe hinzudrücken sucht. An der letzteren ist für jedes Ritzmesser je ein vor-

stehender Stift *u* angebracht, der, wenn das Ritzmesser zur Arbeit gelangt, gegen einen Ansatz *v* am Kasten *k* drückt und so den damit verbundenen Schlitten *n* etwas gegen die Feder *t* hinschiebt, wodurch erreicht wird, dafs die Ritzmesser geradlinig durchs Holz heruntergehen, worauf die Feder den Kasten in seine Urstellung zurückdrückt.

Um schwache Stäbe, Rohr u. dgl. in Langfasern zu zertheilen, bringt man einen kreisförmigen Kasten *h* an (Fig. 46), in den die Stäbe von oben eingeschoben und durch ein in den Kasten passendes Holzstück angedrückt werden.

Eine eigenartige Einspannung des Holzes wendete *Anthon und Söhne* in Flensburg (*D. R. P. Nr. 45087 vom 20. März 1888) für solche Maschinen mit rotirender Messerscheibe an (Fig. 47 und 48).

Vor der Scheibe befinden sich die charnierartig wie eine Thür in ihren Angeln auf der Achse *E* drehbaren Bügel *D*, welche zum Einspannen des Holzes mittels Klauen *x* und Griff *a* dienen und an ihrem vorderen Ende je eine Mutter *H* tragen, welche über Schrauben *G* greifen. Diese Schrauben werden durch Vermittelung eines conischen Getriebes *L* von einer auf der Hauptwelle sitzenden Schnecke aus ruckweise gedreht und bewirken auf diese Weise ein allmähliches Nachrücken des Holzes gegen die Scheibe zu. Ist das Holz bis auf einen kleinen Rest aufgearbeitet, so kann die zweitheilige Schraubenmutter *H* mittels eines Griffes *b* von ihrer Schraube gelöst werden, worauf der Bügel *D* zurückgedreht wird und ein neues Holzstück aufnimmt. Hierauf wird der Bügel sammt dem frischen Holze wiederum der fortwährend rotirenden Scheibe genähert und durch Einrücken der Mutter in die Schraube in den selbsthätigen allmählichen Vorschub gebracht.

Es kann noch die Einrichtung getroffen werden, dafs, sobald das Holz bis zu einem gewissen Punkte aufgearbeitet ist, die Mutter *H* selbsthätig ausgelöst und der Vorschub somit ohne Zuthun des Arbeiters gehemmt wird.

C. Bartsch in Michelsdorf bei Liebau (*D. R. P. Nr. 42803 vom 31. August 1887) ordnet die Messer auf einem endlosen Bande an, welches von zwei Walzen bewegt und dicht über der Arbeitsstelle gegen das Holz gedrückt wird.

Die *Herstellung spinnbarer Fasern* aus Holz bewirkt Dr. *Mitscherlich* in Prefsburg (*Oesterreichisches Patent vom 17. Oktober 1887) in folgender Weise:

Möglichst astfreie lange Bretter oder Latten von beliebiger Breite und einer Dicke von nicht über 10mm, welche parallel mit der Faser geschnitten sind, aus Fichten- bezieh. Tannenholz oder aus dem Splinde der Lerche bezieh. der Kiefer werden gekocht mit einer Lösung von Chemikalien, welche die Aufschliefsung bewirkten, ohne eine gröfsere Zerkleinerung des Holzes nöthig zu machen. Es sind hierfür nur solche Chemikalien geeignet, die leicht in das Holz hineindringen, wie Lösungen

schwefliger Säure und ihrer Verbindungen, jedoch nicht solche, wie Kali- und Natronlauge, da die letzteren nur sehr schwer in die tieferen Schichten des Holzes zu bringen sind. Am zweckmäfsigsten wird eine Lösung verwendet von doppeltschwefligsaurem Kalke, nachdem das Holz vorher bis 100° längere Zeit gedämpft war. Nach der Kochung wird dieses Holz unter Vermeidung eines Bruches in der Längsrichtung aus dem Kocher auf ein enges gitterartiges Lattengestell aus Holz so gelegt, dafs ein bequemes Trocknen an der Luft oder in Trockenräumen stattfinden kann. Durch dieses Trocknen wird die ursprünglich sehr schwache Faser, die bei der kleinsten Zerrung zerreifst, verhältnifsmäfsig fest und geht durch Wasserzusatz nicht wieder in den ursprünglichen, sehr leicht zerreifsbaren Zustand zurück.

Die vollständig getrockneten Massen lassen sich wohl direkt zum genannten Zwecke weiter verarbeiten, jedoch sind sie sehr spröde und bedürfen zur Zerfaserung einer sehr starken mechanischen Kraft, was durch Aufweichung dieser Massen mittels Durchtränkung derselben mit Wasser vollständig beseitigt wird; zweckmäfsiger ist es jedoch, die Masse, wie sie aus dem Kocher kommt, nur so weit zu trocknen, dafs kaum noch Flüssigkeit herausgepreſst werden kann. Es haben dann die Fasern die genügende Festigkeit erhalten und gestatten doch eine leichte mechanische Verarbeitung, welche auf einer Isolirung der Fasern durch Quetschung oder durch Stacheln beruht.

Bei der *Rindenabschältmaschine* von *A. Zschocke* in Grünstädtel i. S. (*D. R. P. Nr. 43032 vom 30. August 1887) wird der Holzblock zwischen die Spindeln einer Drehbank eingespannt und vor dem festliegenden Messer umgedreht. Letzteres kann nicht tiefer in das Holz eindringen, als eine neben demselben angeordnete Leitrolle gestattet. Zum leichten Fortschaffen der Blöcke aus der Maschine ist ein mit schrägen Ablaufschienen versehener, durch Zahngetriebe auf und nieder stellbarer Blockhalter angeordnet.

Böttcherei-Maschinen.

Die *Fügemaschine für Fafsdauben* von *W. Ritter* in Altona (*D. R. P. Nr. 44567 vom 28. December 1887) arbeitet mit einer um eine wagerechte Achse umlaufenden Messerscheibe.

Die Fafsdaube erhält während des Hobelns um eine annähernd senkrechte Achse eine etwas hin und her schwingende Bewegung, und zwar wird diese Schwingung um so enger begrenzt, je schmaler die Daube ist. Die Messerscheibe kann dabei eine gerade Fläche erhalten, und die Messer können dementsprechend eine geradlinige Schnittfläche haben.

Die um die wagerechte Achse *a* (Fig. 49 und 50) rotirende Planscheibe *B* trägt die Messer *m*. *c* ist eines der beiden Lager der Achse *a* und *G* das zugehörige Maschinengestell. Die Daube *d* wird in einen Support *S* eingelegt, dessen Kopfstück s_1 in Auf- und Abrichtung ver-

schiebbar ist und nach Einlegung der Daube durch den Fufstritt *f* niedergezogen wird, um die Daube zwischen s_1 und s_2 festzuklemmen (Fig. 50). *r* ist ein am Supporte angebrachtes Widerlager für die Aufsenkante der Daube. Der ganze Support ist um Bolzen *e e*, welche am Gestelle gelagert sind, drehbar und kann mit Hilfe der Handgriffe *h h* aus der Ruhestellung in die Stellung der Fig. 50 gehoben werden, nachdem man die Daube eingelegt und mit Hilfe des Fufstrittes zwischen s_1 und s_2 eingeklemmt hat. Nach dem Einlegen der Daube und ehe dieselbe festgeklemmt wird, dreht sich der Anleger *r* um die Zapfen *o o*, bis die Daube hinreichend weit mit der zu bearbeitenden Kante über den Support gegen die Messerscheibe vorsteht. Indem man nun den Support weiter hebt, und zwar um *e e* drehend, führt man die Daube gegen die rotirende Messerscheibe, bis Stellschrauben *t t*, welche am Gestelle sitzen, gegen den unteren Theil des Supportes stofsen. Um nun die Krümmung der Fügung zu erhalten, ist der Theil s_2 des Supportes *S* auf dem aufrechten Bolzen *l* am unteren Theile s_3 drehbar, und durch eine Links- und Rechtsbewegung der Griffe *h h* wird nun der Theil s_2 einmal nach links und dann nach rechts gedreht, bis die Lappen *x x*, welche an den abwärts geführten Enden des Obertheiles s_2 sitzen, gegen die am Untertheile sitzenden Stellschrauben *z z* anstofsen. Hierbei entsteht eine Krümmung der Daube, welche zur Breite desselben in Proportion steht, da bei einer breiteren Daube der Abstand zwischen den Stellschrauben *z* und den Lappen *x* ein gröfserer ist, als bei einer schmäleren Daube.

Zu der Herstellung von dichten Fässern für Flüssigkeiten bedient man sich ausschliefslich der gespaltenen Stabhölzer, die, nach der Faser des Holzes laufend, mit wenigen Ausnahmen mit allen möglichen Krümmungen versehen sind und eine verdrehte Form haben.

Die Dauben werden erst bei dem Zusammenwinden zu Fafskörpern, dem natürlich das Fügen der einzelnen Stäbe vorauszugehen hat, mit Gewalt in die richtige Form gepreſst. Solche verdrehte und mit Krümmungen versehene Dauben nun wurden auf den bisher angewendeten Fügemaschinen unrichtig gefügt und bedurften vor dem Zusammensetzen stets einer Richtigstellung der Fuge durch Nacharbeiten von Hand.

Um nun aber solche unregelmäfsig geformten Daubenhölzer, ohne dafs eine Aenderung ihrer Form vorzunehmen wäre, so zu fügen, dafs jede Stelle des Stofses nach dem Binden genau schliefst, haben *Anthon und Söhne* in Flensburg (*D. R. P. Nr. 43797 vom 21. December 1887) die in Fig. 51 dargestellte Vorrichtung angegeben.

Der Apparat besteht aus einer nach der Fafsoberfläche sowohl parallel zur Fafsachse als auch dem Umfange nach gekrümmten Schablone *a*, zweier Führungen $b\,b_1$ für eine hierauf gleitende Schiene *c*, die an den Enden mit zwei Spitzen *d* oder einer ähnlichen Vorrichtung versehen ist. Wird nun eine Daube auf die Schablone *a* gelegt und

die Schiene c mit einem gewissen Drucke auf die Daube gepreſst, so werden die beiden Spitzen ein seitliches Verschieben der Daube verhindern, eine um ihre Achse drehende oder in der Richtung der Führungen $b\,b_1$ erfolgende Bewegung gestatten. Nun wird der Daube bezieh. Schiene c durch irgend eine Vorrichtung entweder von Hand oder selbstthätig eine wiegende Bewegung ertheilt, in Folge dessen sie sich so zu sagen über die Schablone wälzt. Eine Verschiebung der Schiene c in ihrer Längsrichtung ist durch die Stifte $i\,i$ verhindert. Die Folge dieser wälzenden Bewegung ist, daſs jeder Punkt der Daubenoberfläche an einer bestimmten Stelle die Schablone berührt und, da die Schablonenoberfläche als ein Theil der Faſsoberfläche angesehen werden kann, mithin genau diejenige Stellung einnimmt, die er in dem zukünftigen Faſskörper einnehmen wird. Man hat nun dafür zu sorgen, daſs eine Fugevorrichtung, sei es eine Messerscheibe oder eine rotirende Messerwelle, an derjenigen Stelle der Daube die Fuge anschneidet, die zur Zeit gerade auf der Schablone aufliegt; dabei muſs als Bedingung angesehen werden, daſs die Schnittebene der Messer in die Faſsmittelachse fällt, und daſs ebenso die durch die Führungen $b\,b_1$ bestimmte Bewegungsrichtung der Schiene c bezieh. der Daube durch die Faſsmittelachse gehen. Sobald diese Bedingungen erfüllt sind, wird bei der erwähnten wälzenden Bewegung der Daube über die Schablone die Fuge an jeder Stelle genau nach der Faſsmittelachse hinzeigen, wobei es einerlei ist, ob eine Daube breit oder schmal, eben oder verdreht ist.

Soll der Apparat an Fügemaschinen mit groſser, ebener Messerscheibe angewendet werden, so wird er zweckmäſsig als ein um die Faſsmittelachse $x\,y$ schwingender Bügel ausgeführt: die wälzende Bewegung wird der Daube entweder von Hand oder durch eine selbstthätig von der Maschine aus bewegte Vorrichtung in der Richtung der beiden Pfeile ertheilt. Soll der Apparat an Fügemaschinen mit rotirender Messerwelle angewendet werden, so wird er als ein in der Längsrichtung der Daube verschiebbarer Schlitten ausgeführt, auf welchem die Daube an der um die Faſsmittelachse einstellbaren Messerwelle entlang geführt wird. Die wälzende Bewegung wird in diesem Falle der Daube durch eine feststehende belastete Rolle D oder ähnliche Druckvorrichtung ertheilt, die genau an der Stelle, wo der Messerkopf seitlich die Fuge anschneidet, die Daube auf die Schablone preſst.

S. Wright in Glasgow (*D. R. P. Nr. 45118 vom 11. März 1888) hat die in Fig. 52 dargestellte Maschine vorgeschlagen, mittels welcher die fertig gefügten Dauben zu bauchigen Fässern gebunden, sowie gekröst und an den Enden fertig zugerichtet werden.

Die zu bindenden Dauben Z werden zunächst von Hand in gebräuchlicher Weise auf einem Gestelle lose zusammengefügt und mit Reifen $V\,V_1$ vorläufig bezogen, dann unter Erhitzung von innen in die bauchige Form gebogen und nun in die vorliegende Maschine gebracht. Das auf diese

Weise roh zusammengefügte, an beiden Enden offene Fafs wird in wagerechter Lage zwischen zwei senkrechte Kopfplatten $A A_1$ gesetzt, welche auf breiten, glatt abgedrehten Füfsen $A_2 A_2$ ruhen und auf der Platte $B B_1$ der Maschine verschoben und fest eingestellt werden können. Die Kopfplatten $A A_1$ sind ringförmig und im mittleren Theile ausgeschnitten, um das Fafs mit seinen Enden hindurchzulassen. Auf der Innenseite jeder Kopfplatte sind in vier Schwalbenschwanzführungen A_3 die Gleitbacken a radial angeordnet, welche mittels Schraubenspindeln a_1 gegen die Aufsenfläche der Daubenenden angedrückt werden; jede dieser Gleitbacken hat an ihrem inneren Ende einen im Gelenke beweglichen Schraubenbolzen a_2, auf dem die Druckklaue a_4 mittels Mutter befestigt ist; diese Klauen legen sich concentrisch gegen den auf das Fafs aufzuziehenden Reifen an; auch können die Klauen zum Andrücken gegen die Reifen $Y Y_1$ direkt an das untere Ende der Gleitbacke a geformt sein. Oder es können auch noch aufserdem Prefsbacken Anwendung finden, welche die Reifen Y_1 näher der Mitte des Fasses auf letzteres aufschieben, indem sie concentrisch dagegen andrücken, während der äufsere Rahmen A_1 auf der Platte B gleitend gegen den inneren Rahmen hinbewegt wird. Letzteres geschieht mittels zweier langer, starker Schraubenspindeln $C C_1$, welche durch die festen Gestellwände $D D_1$ hindurchgeführt sind und sich in Muttergewinden des beweglichen Rahmens A_1 drehen. Die Drehung der Spindeln $C C_1$ in der einen oder anderen Richtung schiebt den Rahmen A_1 vor oder zurück. Die beiden einander diametral gegenüber angeordneten Spindeln $C C_1$ werden stets gleichzeitig gedreht mittels einer über Kettenräder $c c_1$ laufenden Kette c_2. Die Spindeln $C C_1$ könnten auch an beiden Enden mit Rechts- und Linksgewinde versehen sein, deren jedes in einer entsprechenden Mutter A_1 der Rahmen $A A_1$ gelagert wäre: die Drehung der Spindeln würde alsdann bewirken, dafs die beiden Rahmen $A A_1$ sich gleichmäfsig gegen einander hinbewegten oder von einander entfernten; im ersteren Falle werden die Klauen gleichmäfsig gegen die Reifen angedrückt, im letzteren Falle davon zurückgezogen.

Wenn die Kopfplatten $A A_1$ und die Gleitbacken a mit ihren Klauen $a_3 a_4$ nur lose gegen das Fafs angelegt werden, so bilden sie eine Führung für das Fafs, bei dessen Drehung behufs Bearbeitung der Daubenenden sie auf gleiche Länge zugerichtet, abgeschrägt und mit Falz (Kröse) versehen werden. Diese Bearbeitung geschieht durch Schneidwerkzeuge, welche von kurzen, schnell umlaufenden Spindeln E getrieben werden, die in Lagern E_1 der Schlitten E_2 ruhen, welch letztere in Schwalbenschwanzführung der Träger beweglich sind; diese Träger sind an die Kopfplatten $A A_1$ aufsen angeformt oder befestigt.

Die Hauptwelle G der Maschine ruht in Lagern G_1 des unteren Maschinengestelles B_2; auf derselben befinden sich Riemenscheiben G_3, von denen Riemen G_2 durch die Platte B hindurchgeführt sind und

über kleinere Riemenscheiben E_3 auf den Spindeln E laufen: auf diesen letzteren sind die Schneidwerkzeuge montirt, welche aus einer Kreissäge e zur Beschneidung der Daubenenden und aus Schneidstählen e_1 e_2 bestehen, mittels deren die Daubenenden nach innen abgeschrägt und mit Falz (Kröse) versehen werden. Der Schlitten E_2 wird in seiner Führung mittels Handhebels E_1 verschoben, um die Werkzeuge gegen das zu bearbeitende Holz anzuschieben oder sie zurückzuziehen. Auch können Gewichte oder Federn benutzt werden, um die Werkzeuge gegen die Mitte des Fafsquerschnittes zurückzuziehen, damit das Fafs abgenommen und ein neues an seine Stelle zur Bearbeitung eingesetzt werden kann, zu welchem Zwecke die Kopfplatten $A\,A_1$ mittels der Schraubenspindeln $C\,C_1$ von einander abgerückt werden.

Die Ständer $D\,D_1$, welche mit starken Füfsen D_3 auf dem Maschinengestelle $B\,B_1\,B_2$ befestigt sind, tragen einestheils die festen Lager C_2 der Schraubenspindeln $C\,C_1$, anderentheils die Lager $D_2\,D_2$ einer Hohlwelle F, welche in der Mittellinie der Kopfplatten $A\,A_1$ und des zwischen denselben eingespannten Fafses liegt. In dieser Hohlwelle F liegt eine Welle F_1, welche durch Nuth und Feder oder durch eine andere geeignete Verbindung von der Welle F in deren Drehung mitgenommen wird; letztere erfolgt durch Riemen g_1, der von einer kleinen Riemenscheibe g_2 auf der Hauptwelle G über eine grofse Riemenscheibe g auf der Welle F geführt ist. Die Uebertragung von der Welle G auf die Welle F kann auch durch Zahnradeingriff oder Kettentrieb bewirkt werden, oder auch durch Schnecke und Schneckenrad.

Die untere Schraubenspindel C wird in der einen oder anderen Richtung gedreht durch die eine oder die andere der beiden Riemenscheiben $I\,I_1$, welche von Riemen I, deren einer gekreuzt ist, getrieben werden: diese Riemen laufen über Riemenscheiben I_3, welche auf der Welle G lose zwischen Ringen laufen; zwischen den Riemenscheiben befindet sich eine Reibungskuppelung I_4, die mit Feder und Nuth auf der Welle G verschiebbar ist und mittels Handhebels I_5 oder einer geeigneten Ein- und Ausrückvorrichtung so verschoben wird, dafs entweder die linke oder rechte Riemenscheibe I_3 mit der Welle G gekuppelt wird, so dafs also die Schraube C in der einen oder anderen, Richtung Drehung erhält; befindet sich die Kuppelung in der Mittellage, so findet keine Uebertragung statt.

Das vordere Ende der inneren Welle F_1 tritt in das Innere des Fasses ein und trägt eine Führungsbüchse F_2, in welche radial gestellte Arme f mit segmentförmigen Armen f_1 eingesetzt werden. In das hohle Stück F_2 ist ferner ein keil- oder curvenförmiger Kopf, welcher am vorderen Ende einer Stange F_3 befestigt ist, eingefügt; die Stange F_3 führt durch die Hohlwellen $F\,F_1$ hindurch und trägt auf ihrem aufsen vorstehenden, mit Gewinde versehenen Ende ein Handrad F_4, mittels dessen sie vor und zurück bewegt werden kann. Beim Vorschub der

Stange F_3 wirken die Keil- oder Bogenflächen gegen die entsprechend geformten inneren Enden der radialen Arme f und spreizen dieselben gleichmäfsig aus einander, d. h. nach aufsen, so dafs die Segmente f_1 sich von innen gegen die Wandung des Fasses andrücken, zweckmäfsig in der Mitte und das Fafs bei der Umdrehung der Wellen FF_1 mitnehmen. Die Segmentarme f_1 sind zweckmäfsig je etwas länger als ein Viertel des Fafsumfanges und sie sind unter einander durch Zwischensegmentstücke f_2 verbunden, die mit Schlitzen auf Zapfen f_3 aufsitzen. Wenn sonach durch Vorschub der Stange F_3 die Spannvorrichtung ausgespreizt ist, so werden die Segmente $f_1 f_2$ sich ringsherum an den Umfang des Fasses fest andrücken und es durch Reibung festhalten; um letztere zu verstärken, können die Bogenstücke $f_1 f_2$ auf ihrem äufseren Umfang mit Kautschuk o. dgl. bezogen sein. Wenn die Stange F_3 durch das Handrad F_4 zurückgeschraubt wird, so zieht das Keilstück F_2 die Arme ff_1 wieder zurück, und zwar so weit, dafs diese Spannvorrichtung aus dem offenen Ende des Fasses heraus kann, nachdem das Fafs bei seiner langsamen Drehung durch die schnell umlaufenden Schneidwerkzeuge glatt gesägt, zugerichtet und mit Falz versehen worden ist.

Das Einschieben und Herausziehen der Welle F_1 kann durch einen Handhebel H bewirkt werden; der Hebel ist mit einer kleinen Reibrolle H_2 in einen Ausschnitt der Wulst F^x am äufseren Ende der Welle F_1 versenkt. Wenn die Spannvorrichtung $ff_1 f_2$ aus dem Fasse herausgezogen und die Kopfplatte A_1 zurückbewegt worden ist, werden die unteren Gleitbacken a in beiden Kopfplatten AA_1 mittels der Schraubenspindeln zurückgezogen und der im Gelenk bewegliche Schraubenbolzen a_2 umgelegt.

Eine Ringsäge bringen *Nilsen, Mathiesen und Comp.* in Frederiksstad, Norwegen (D. R. P. Nr. 44025 vom 15. September 1887) zum Ausschneiden der Tonnenböden in Vorschlag.

An einem Gestell a (Fig. 53) ist eine senkrechte Welle b drehbar gelagert, welche unten in ein wagerechtes Rad c von der Gröfse der zu schneidenden Böden endigt, um dessen Umfang B das Sägeblatt d festgeschraubt ist. Unter dem Rade c befindet sich eine Unterlage, auf welcher das Holz festgehalten und gegen welche die Säge geführt wird. Die Welle b, welche durch eine Riemenscheibe e in Umdrehung versetzt wird, kann durch eine Schraube f, welche durch ein von dem Handrade h aus beeinflufstes Zahnradgetriebe g senkrecht verstellbar ist, gehoben oder gesenkt werden. Um zu verhindern, dafs die Schraube f sich mit der Welle b dreht, ist eine Gabel i angeordnet, in welcher die Schraube f mittels einer Stellschraube festgeklemmt wird. Innerhalb des Sägeblattes sind Messer an dem Rade c befestigt, welche die Kante des Bodens schräg schneiden und welche der Säge bei ihrer Arbeit in dem Holz ganz nahe folgen. Das Holz wird nun auf dem Schlitten l

unter die Säge geführt und hier durch einen Ring *m* festgehalten, welcher aufsen um das Sägerad herumgeht und durch einen Hebel *n* gegen das Holz niedergedrückt wird, wenn der Arbeiter den Tritthebel *o* niederbewegt, dagegen sich mit Hilfe des Gegengewichtes *p* hebt, wenn der Tritt *o* freigegeben wird. Der Ring *m* wird aufserdem von zwei an dem unteren Gestell angebrachten Zapfen *q* geführt.

Wenn das Holz unter das Sägerad gebracht ist, so tritt der Arbeiter auf den Tritthebel *o*, wodurch der Ring *m* das Holz fest gegen den Schlitten drückt; die Säge dreht sich und wird, indem der Arbeiter das Handrad *h* dreht, durch das Holz geführt. Wenn das Holz durchgeschnitten ist, wird der Tritt *o* freigegeben und dadurch der Ring *m* wieder gehoben, hierauf die Säge durch das Handrad zurückgeführt und endlich der Schlitten zurückgeschoben, um mit neuem Holze versehen zu werden; unterdessen wird der auf der anderen Seite mit neuem Holze bereit stehende Schlitten unter die Säge geführt und das Verfahren wie vorhin wiederholt. (Fortsetzung folgt.)

Ueber Neuerungen an Wirkereimaschinen.

(Patentklasse 25. Fortsetzung des Berichtes Bd. 269 S. 1.)

Mit Abbildungen auf Tafel 4 und 5.

Die Wirkerei bildet mit dem Stricken und Häkeln zusammen diejenigen gewerblichen Arbeiten, welche Maschenwaaren herstellen; die Producte aller drei Arbeiten sind deshalb in ihren Fadenverbindungen bisweilen einander so vollständig gleich, dafs aus diesen Verbindungen allein in einzelnen Fällen nicht mit Sicherheit zu erkennen ist, ob die eine oder andere Arbeit zur Herstellung verwendet worden ist. Das Handstricken wird trotz der vielen Vervollkommnungen in der Wirkerei in manchen Gegenden Deutschlands noch immer gewerbmäfsig betrieben, aber es kommen doch selten Verbesserungen im Verfahren oder in den Hilfsmitteln vor.

Als eine solche Verbesserung zeigt sich jetzt ein ***Strickring*** von Frau ***Marie Wild*** in Furth (Bayerischer Wald) (*D. R. P. Nr. 44069 vom 3. Februar 1888), welcher wie Fig. 1 Taf. 4 zeigt, an den Zeigefinger der linken Hand, der gewöhnlich den Faden führt, gesteckt wird, eine Zuführrinne von mehr als einer Windung um den Finger herum bildet, bei a_1 eine Bremse und bei *c* eine Oese trägt, so dafs der Faden mit gleichmäfsiger Spannung und entsprechend der erforderlichen Menge geregelt zugeführt wird, wodurch allerdings das Stricken eine gewisse Erleichterung erfahren mag.

Die Wirkerei selbst hat im verflossenen Halbjahre für die Handstühle nicht irgend welche Neuerungen aufzuweisen, und für flache

mechanische Stühle sind auch nur die folgenden zwei Fälle zu verzeichnen:

Der *mechanische Wirkstuhl für reguläre Waare* von *Gustav Heidler* in Chemnitz (* D. R. P. Nr. 43202 vom 5. Juli 1887) enthält nur für die Umsteuerung der Bewegungen zum Maschenbilden in diejenigen zum Mindern folgende neue Einrichtung: Die Triebwelle t (Fig. 2 Taf. 4) dreht, wie in vielen Wirkmaschinen, entweder die Arbeitswelle a zum Maschenbilden, oder die Minderwelle m zum Mindern der Waarenbreite. Während der gewöhnlichen Reihenarbeit bleibt das Minderrad m_1 still stehen, weil es mit dem Bolzen b an den Schieber c stöfst und weil ihm an der Stelle m_2 die Zähne fehlen. Soll aber gemindert werden, so hat in den bisher verwendeten Stühlen das Minderrad m_1 auf der rechten Seite ein Beschwergewicht, welches, sobald durch den Zählapparat der Schieber c vom Bolzen b entfernt wird, niedersinkt, dabei m_1 dreht und den Eingriff zwischen $t_1 m_1$ herstellt. Hiervon verschieden ist die neue Einrichtung in der Weise, dafs beim Ausrücken der Arbeitswelle a durch das Seitenexcenter e der Bolzen e_1 an denjenigen d_1 des Schiebers dc trifft, den letzteren hebt und nun nicht blofs c von b entfernt, sondern mit c_1 den Bolzen b empor drückt, also das Minderrad m_1 direkt um ein Stück umdreht, so dafs es sicher mit seinen Zähnen in diejenigen des Triebrades t_1 eingreifen mufs. Es ist also die unsichere Einrückung von m_1 durch seine einseitige Belastung in eine sichere durch direkte Drehung verwandelt worden.

Der *Kettenwirkstuhl für Plüschmusterwaare* von *Döring* in Berlin (* D. R. P. Nr. 43419 vom 19. Juni 1887) ist ein flacher mechanischer Kettenstuhl (Fig. 3_1 Taf. 4) mit lothrechten Nadeln a auf beweglicher Nadelbarre b, welcher nach Art der Fangkettenstühle (sogen. Raschel-Maschinen) hinter der Stuhlnadelreihe a eine zweite Reihe von Nadeln c, aber ohne Haken, also glatte Drahtstäbchen enthält, wie sie sonst bereits zur Plüschwirkerei benutzt werden. Die Neuheit der vorliegenden Einrichtung besteht nun darin, dafs diese Plüschstäbchen c in der fest liegenden Abschlagschiene e einzeln beweglich sind und zwar durch die Platinen einer Jacquardmaschine einzeln gehoben werden können: sie stehen also im Allgemeinen unter der Abschlagkante e und arbeiten in dieser Stellung nicht, denn sie erhalten in derselben nicht Faden von den Kettenmaschinen df. Da, wo also die Plüschstäbchen c in der tiefsten Lage verbleiben, bildet die Nadelreihe a allein die Grundwaare aus den Fäden von df, wo aber einzelne Stäbchen c gehoben werden, wie in Fig. 3_2, da legen sich die Plüschfäden der Maschine f mit um diese Stäbchen, sie bilden dort lange Schleifen i, welche erst nach Beendigung der nächsten Maschenreihe auf d von den Stäben c frei gelassen werden (Fig. 3_3), also dann in ihrer Länge verbleiben und die Futter- oder Plüschdecke der Waare bilden. Da diese Decke aber nur da hervorgebracht wird, wo die Stäbchen c in die Arbeitslage gehoben

werden, so kann man sie eben vereinzelt an den verschiedenen Waarenstellen erzeugen und kann mit ihr also eine Verzierung der Waare oder ein Muster bilden. Die Plüschseite wird dann natürlich zur Vorder- oder Aufsenseite der Waare genommen.

Eine andere als die eben besprochene Art des gewirkten Plüsches, der sogen. Kulirplüsch, wird am Rundstuhle in der Weise hergestellt, dafs man eine Reihe gewöhnlicher kurzer Schleifen mit einer Reihe recht langer Schleifen zusammen vor in die Nadelhaken schiebt und die alten Maschen über diese beiden Henkel abschlägt, so dafs die langen Platinenmaschen auf der Rückseite als Plüschhenkel hervorstehen. Damit diese Henkel auch geschnitten werden, so hat ***R. Stahl*** in Feuerbach-Stuttgart einen ***Rundstuhl zur Herstellung von Plüschwaare*** (*D. R. P. Nr. 45060 vom 13. März 1888) mit einer Kreisschere hh_1 (Fig. 4 Taf. 4) versehen, welche an einer Stelle des Stuhlumfanges festgehalten und deren Scheibenmesser hh_1 vom Nadelkranze n des Stuhles selbst umgedreht werden. Durch das Abschlagen der Waare sind die Maschen weit nach aufsen getrieben worden und die langen Plüschhenkel i stehen vor den Nadelköpfen nach aufsen hin und werden bei der Stuhldrehung zwischen die Scheiben hh_1 geführt, welche ihre äufseren Bogenlagen abschneiden, so dafs offene Plüschfäden entstehen.

Auf französische Rundwirkstühle beziehen sich weiter noch folgende Erfindungen: Ein ***Stoffabzug-Apparat*** von ***R. Stahl*** in Feuerbach-Stuttgart (*D. R. P. Nr. 43172 vom 23. Juli 1887) erspart das zeitraubende und lästige Aufheben und Einbinden der bisher gebräuchlichen Gewichtsscheibe und besteht in folgender Einrichtung: Am Nadelkranze a (Fig. 5 Taf. 4) wird ein Ring b entweder angegossen oder sonst durch Anklemmen oder Schrauben befestigt, in dessen keilförmiger Nuth die Waare w liegt, gehalten durch eine Anzahl am Umfange des Stuhles gleichmäfsig vertheilter Gummirollen f. Die Rollen oder Walzen f enthalten je eine Metallröhre und drehen sich mit derselben um eine Lederschnur oder Darmsaite g, welche dicht um die Waare herumgebunden ist. Zu beiden Seiten einer jeden Walze f ist eine Drahtöse h gelagert, in welcher ein Hebel i so hängt, dafs er sich mit einer Kante e auf die Walze stützt. Wegen des Gewichtes vom unteren Hebelende i_1 wird der Hebel für gewöhnlich die punktirt gezeichnete Lage einnehmen. Von der festen Scheibe des Stuhles getragen hängen ferner die Arme l herab, an denen sich die Scheiben k drehen, welche den mit dem Stuhle umlaufenden Hebeln i so weit im Wege stehen, dafs diese Hebel durch sie in die Lage wie ausgezogen gedrückt werden. Bei dieser Schwingung druckt aber die Kante e gegen den Umfang der Gummiwalze, dreht diese Walze ein wenig und zieht dabei den Stoff in Richtung n von den Nadeln ab. Es mufs ausprobirt werden, dafs die Reibung zwischen den Walzen f und der Waare nicht gröfser ist als die gröfste Spannung, welche die Waare erhalten soll.

Spannschlofs für die Schnur der Abzugsscheibe an Rundwirkmaschinen von *Wilhelm Heidelmann* in Stuttgart (* D. R. P. Nr. 44596 vom 25. Februar 1888). Der vom französischen Rundstuhle herabhängende Waarencylinder wird gewöhnlich an eine innerhalb desselben liegende Scheibe angebunden, die sein Abzugsgewicht bildet. Man knüpft dabei einfach die Enden der Schnur zusammen und dreht sie wohl durch ein hindurch geschobenes Drahtstäbchen mehrmals zu einer Schleife zusammen, um sie thunlichst stark anzuspannen. Zur Erreichung einer zuverlässigeren und besser aussehenden Verbindung soll nun das in Fig. 6 Taf. 4 gezeichnete Spannschlofs dienen: Dasselbe besteht aus der gekrümmten Rinne *a*, in welcher bei *c* das eine Ende *d* der Schnur eingeschraubt oder in sonst einer Weise befestigt ist und welche die Lager *b* für einen Hebel *eb* trägt. Das andere Ende d_1 der Schnur ist in einem Haken *f* befestigt, welcher an einen Bolzen des Hebels *eb* angehängt wird. Die Schnur hat eine solche Länge, dafs sie mit *f* in den Hebel, wenn er in der punktirten Stellung sich befindet, leicht eingehängt werden kann; legt man ihn dann nach rechts hin um, so spannt er die Schnur straff und wird zugleich durch deren Spannung in seiner geschlossenen Lage erhalten.

Der *französische Rundwirkstuhl mit automatischer Ausrückvorrichtung* von *Wilhelm Heidelmann* in Stuttgart (* D. R. P. Nr. 44267 vom 16. Juli 1887) enthält folgende neue Vorrichtung zum Anzeigen eines während der Arbeit vorkommenden Fehlers in der Waare oder in der Nadelreihe und zur Mittheilung desselben an den bekannten Ausrückapparat derart, dafs der Stillstand des Stuhles eintritt. Diese Anzeige- und Vermittelungsvorrichtung besteht aus einem Stäbchen *s* (Fig. 7 Taf. 4), welches, in Verbindung mit einem zweiten Stabe *o*, durch eine Feder leicht an die Waare *w* dicht unter den Nadeln *n* gedrückt wird, so dafs im Allgemeinen diese Waare an *s* vorbei streicht. Ist aber eine Masche abgefallen, also eine Kettelmasche entstanden, oder der Faden zerrissen, so dafs ein Loch sich gebildet hat, oder eine Nadel durch Mifspressen tief gezogen worden u. s. w., so dringt der Stab *s* durch die Waare hindurch oder wird sonst von ihr oder der Nadel erfafst und ein Stück seitlich mit fort gezogen, wobei sein Tragrahmen *r* um die Achse *a* sich dreht und der Haken *b* vom Stifte *c* hinweg rückt, mit welchem er bisher die Platte *d* hielt. Diese Platte *d* fällt nun herab, wird von einer Schraube *p* des Nadelkranzes mit fort genommen und schiebt dabei mit *ik* den Ausrückstab *v* des Stuhles fort, welcher in bekannter Weise den Stillstand des letzteren veranlafst. Da man indessen bisweilen Waaren arbeitet, welche an einzelnen Stellen Laufmaschen enthalten, so ist folgende Vorkehrung getroffen worden, um diese Laufmaschen ohne Einwirkung auf den Taster *s* an ihm vorbei zu führen: Der Stuhl trägt kurz vor dem Taster *so* an den Armen *ay* (Fig. 7_2 Taf. 4) drehbar den Stab *l* mit der gekrümmten Platte *m* und

auf dem Nadelkranze den Winkel p über derjenigen Waarenstelle, welche die Laufmasche enthält. Kommt nun diese Stelle an den Taster s hinan, so treibt p durch den Arm ql die Platte m schnell ein Stück seitlich fort und die letztere tritt dem Stabe o gegenüber und drückt ihn und s wenig nach aufsen zurück, verhindert also das Eintreten von s in die Laufmasche. Schliefslich gleitet p an q vorbei und lm schwingt wieder in die alte Lage zurück.

Englische Rundstühle, d. h. solche mit senkrecht auf einer Kreislinie stehenden Nadeln, eignen sich vorherrschend zur Herstellung enger Waarenschläuche; haben sie feststehende Nadeln, so enthalten sie gewöhnlich nur ein System der Maschenbildung, bei einzeln beweglichen Nadeln aber kann die Menge der Systeme bis zu acht vermehrt werden. Diese Anzahl gestattet schon die Herstellung mannigfaltiger bunter Ringelwaaren, man hat indefs auch an diesen Stühlen mit einzeln beweglichen Nadeln noch besondere Ringelapparate angebracht und einen solchen enthält der ***Rundwirkstuhl für Ringelwaare*** von ***Friedrich Bruno Woller*** in Stollberg i. S. (*D. R. P. Nr. 43882 vom 19. Oktober 1887). Es ist bei demselben darauf gerechnet, dafs man einen Farbenwechsel zwischen mehr als zwei Fäden erreichen kann ohne die nicht arbeitenden Fäden von der Waare abschneiden zu müssen; deshalb liegt über dem Rundstuhle und in gleicher Achsenrichtung mit ihm ein Fadenführer- und Spulenapparat, welcher gleichmäfsig mit dem Stuhle gedreht wird. Die nicht arbeitenden Fadenführer hängen mit ihren Fäden innerhalb und der arbeitende Führer hängt aufserhalb der Nadelreihe, die ersteren liegen in einer Scheibe, welche sich mit dem Nadelkranze dreht und der letztere bleibt fest an seinem Platze. Hierdurch wird es möglich, die Fäden innen an der Waare von einer Stelle zur anderen frei hängen zu lassen.

Mit den englischen Rundstühlen von kleinem Durchmesser haben die Rundstrickmaschinen nach Form und Arbeitsweise manche Aehnlichkeit; auf ihnen soll aber nicht wie auf ersteren, nur ein Waarenschlauch von gleichbleibender Weite gewirkt werden, sondern man will thunlichst genau die Form eines Strumpfes herstellen, hat zu dem Zwecke bisweilen flach zu arbeiten, wobei das Schlofs nicht stetig umdrehend, sondern hin und her schwingend um den Nadelkranz zu bewegen ist und man hat endlich die Breite eines solchen flachen Waarenstückes zu vermindern und zu vermehren, weshalb einzelne Nadeln vorübergehend aus- und wieder eingerückt werden müssen. Das letztere selbsthätig von der Maschine verrichten zu lassen, ist die Neuheit in der ***Rundstrickmaschine*** von ***William Henry Kelly*** in Woonsocket, Rhode Island, Nordamerika (*D. R. P. Nr. 43358 vom 8. Februar 1887). Das Schlofs dieser Strickmaschine, denn nur durch dessen Einrichtung wird der eben genannte Zweck erreicht, ist in Fig. 8 Taf. 4 abgebildet; dasselbe enthält die zwei Seitenexcenter bc; sein unteres Mittelstück a wird

zunächst und für die neue Anordnung nicht gebraucht, das obere Mittelexcenter aber besteht aus dem festen Theile *d* und den beiden beweglichen Stücken *e f*, es sind ferner vorhanden zwei feststehende Excenter *g h* und zwei um z_1 schwingende Sectoren *i k* mit den an ihnen befestigten Zungen $i_1 k_1$. Die Seitentheile *e f* liegen im Allgemeinen unten auf *b* und *c*. Bewegt sich nun das Schlofs nach links in der Pfeilrichtung *a*, so laufen die Nadeln *n* in der Richtung *x* an *b* empor und gelangen auf *e*. Die erste Nadel aber, welche an *e* stöfst, wird diesen Theil *e*, da er beweglich ist, vor sich her drängen und heben bis er, wie punktirt gezeichnet, an *d* stöfst und diese erste Nadel *1* wird dann an *e* und *d* weiter in die höchste Lage, also über das ganze Schlofs empor gehoben und ausgerückt (*z*), sie arbeitet in dieser Lage nicht mit, da sie vom Schlosse gar nicht mehr getroffen und bewegt werden kann. Die nächsten Nadeln *n* aber, von *2* ab nach links hin, stofsen nun an die untere Kante des gehobenen Seitentheiles *e*, gleiten an dieser abwärts und gehen in der Richtung *x x* ihren gewöhnlichen Arbeitsweg zur Maschenbildung; sie heben das bewegliche Stück *c*, um rechts unter ihm austreten zu können. Somit ist es möglich, bei jedem Schlofshube eine und zwar immer die erste Nadel auszurücken. Sollen nun diese ausgerückten Nadeln n_1 nach und nach wieder in Thätigkeit kommen, so werden die Sectoren *i k*, welche bis dahin durch eine Schraube in senkrechter Stellung fest gehalten wurden, durch Lösen der Schraube dem Federzuge *y* frei gegeben und in die schiefe Lage, wie punktirt angedeutet, gebracht. Bewegt sich nun das Schlofs nach links, so stöfst die erste Nadel *I* mit ihrem Fufse an die Zunge k_1 (punktirt), sie drückt gegen diese Zunge und veranlafst ein Schwingen von *k* und k_1, wobei die Nadel *I* nach unten geführt wird, so weit, dafs sie nun beim nächsten Hube wieder vom Schlofstheile *h* erfafst und zur Maschenbildung bewegt wird, diese Nadel ist also wieder eingerückt. Bei dem Schwingen um *z* haben sich aber *k* und k_1 gesenkt, die nächste Nadel neben *I* trifft also k_1 nicht mehr und sie sowie alle übrigen Nadeln n_1 bleiben oben stehen. Damit ist es also möglich, diese unthätigen Nadeln nach und nach wieder zur Arbeit einzurücken.

Die ***Rundstrickmaschine für mehrfadige Musterwaare*** von ***Max Stephan*** in Berlin (*D. R. P. Nr. 44874 vom 13. Juli 1887) ermöglicht die Herstellung von unterlegten Farbmustern oder von einer Verbindung unterlegter mit plattirten Farbmustern durch Verwendung von abwechselnd geraden Nadeln *a* (Fig. 9_1 und 9_2 Taf. 4) und einwärts abgebogenen Nadeln *b* in irgend einer Reihenfolge neben einander. Den geraden Nadeln *a* wird der gewöhnliche Strickfaden *c* und den abgebogenen *b* ein, vielleicht andersfarbiger Musterfaden *d* vorgehalten. Wenn aber die Nadeln sich senken, so drängen sich die abgebogenen *b* an der Abschlagkante *e* auch nach vorn und erfassen, wie Fig. 9_2 zeigt, auch den gewöhnlichen Strickfaden *c* mit, so dafs sie also plattirte Maschen bilden.

Da der Plattirungsfaden *d* indefs unter oder hinter den geradstehenden Nadeln liegt, so ist die Fadenverbindung auch zu den unterlegten Waaren zu rechnen und folglich eine Combination unterlegter und plattirter Farbmuster. Sollen jedoch plattirte Maschen nicht entstehen, so verwendet man als abgebogene Nadeln *b* solche mit besonders langen Haken, wie b_3 in Fig. 9_2 zeigt; damit wird erreicht, dafs die Hakenöffnung bereits unterhalb des gewöhnlichen Strickfadens *c* liegt, wenn die Nadel b_3 bis vor an diesen Faden gedrängt worden ist, womit also ein Einlegen dieses Fadens *c* in b_3 vermieden wird. Die Nadeln *b* bilden dann Maschen nur aus *d* und diejenigen *a* Maschen nur aus *c* und es entsteht rein unterlegte Waare. Fig. 9_2 verdeutlicht ferner, wie man durch Einführen eines nicht steil liegenden Fadens *e*, welcher unter die Zungen von *b* und zwischen beide Nadelreihen *ab* gelangt, auch Futterwaare arbeiten kann.

Eine eigenthümliche Verbindung zweier glatten Waarenschläuche liefert die ***Rundstrickmaschine für doppelfadige Schlauchwaare*** von ***Thomas Henry Carroll*** in Philadelphia, Nordamerika (*D. R. P. Nr. 43596 vom 28. Juni 1887). Der Nadelcylinder *a* (Fig. 10_1 und 10_2 Taf. 4) dieser Maschine enthält Nuthen von verschiedener Tiefe und in diesen die Führungsbleche $d_1 e_1$ von verschiedener Breite, so dafs die Nadelreihen *de* zwei concentrische Kreise bilden. Jeder Nadelreihe *d* und *e* wird entweder durch einen Fadenführer *b* mit zwei Oeffnungen oder durch zwei getrennte Führer bb_1 (Fig. 10_3 Taf. 4) je ein Faden *gf* zugeführt und es bildet auch jede Nadelreihe ihren Waarencylinder für sich. Da aber doch, wie Fig. 10_1 und 10_3 zeigen, die Maschen der inneren Nadeln *d* zwischen den Maschen der äufseren Nadeln *e* hinabgezogen werden, so steckt eine Reihe immer in der anderen und beide Waarenstücke bilden einen einzigen zusammenhängenden Waarencylinder, dessen Zusammensetzung verschieden sein wird, je nachdem die äufseren und inneren Nadeln in verschiedener Reihenfolge, *1* und *1* wie gezeichnet oder *2* und *1*, *2* und *2* u. s. w. mit einander abwechseln. Endlich können noch durch besondere Führer *00* (Fig. 10_3), welche von den Zähnen eines sich drehenden Rades schwingend bewegt werden, weitere Fäden *hi* vor und hinter die Nadeln *de* gelegt werden, worauf diese sich nur bis in die Fangstellung senken, damit diese Fäden nicht Maschen bilden, sondern als Füller- oder Füllfäden zwischen den Maschen des Doppelschlauches liegen. Ein wesentlicher Vortheil und eine specielle Verwendung dieser eigenthümlichen Waare ist nicht angegeben und nicht zu ersehen.

Die *Lamb*'sche Strickmaschine endlich findet wegen ihrer grofsen Verwendbarkeit zum flachen und runden Stricken immer mehr Eingang in der Wirkerei und unterliegt deshalb auch immer weiteren Veränderungen, durch die sie zu den mannigfachsten Arbeiten geeignet gemacht wird. Von zwei verschiedenen Firmen ist z. B. eine *Lamb*'sche ***Strickmaschine für Doppelrandwaare*** angegeben worden und zwar von

Sander und Graff in Chemnitz (*D. R. P. Nr. 43974 vom 5. Juni 1887) und von *G. F. Grofser* in Markersdorf bei Burgstädt i. S. (*D. R. P. Nr. 44028 vom 2. November 1887). Für beide Fälle ist der Name „Doppelrandwaare" nicht streng richtig, es war vielmehr die Waare „Prefsmusterwaare" zu nennen, wie es im Texte der *Grofser*'schen Patentschrift auch richtig geschehen ist, denn unter Doppelrandwaare versteht man eben eine Waare, in welcher Doppelränder als Muster vorkommen und Doppelränder entstehen nur in der Weise, dafs eine glatte Waare nach etlichen Reihen zu einer Röhre umgebogen wird, indem man eine nächstfolgende Reihe als Randreihe arbeitet oder, bei nur einer Nadelfontur, die erste Maschenreihe dieses glatten Waarenstückes mit zur letzten Reihe auf die Nadeln aufhängt. Nur dadurch bilden sich die Ausbiegungen des Doppelrandes oder die sogen. Raupenstreifen (Fig. 11_1 Taf. 4). In den vorliegenden Fällen wird aber immer auf beiden Nadelreihen gearbeitet, auf der vorderen entstehen Maschen und auf der hinteren Henkel, also mehrfache Doppelmaschen, man kann damit niemals eine Röhre, sondern nur eine Ausbiegung, wie Fig. 11_2 zeigt, erhalten, in welcher jede Maschenreihe des vorderen Stückes *a* mit der hinteren hängenbleibenden Masche *b* durch einen Henkel verbunden ist. Die neuen Angaben zur Erzielung solcher Fangmaschen oder Prefsmuster sind nur eine Fortsetzung derselben Angaben zu gleichem Zwecke, wie sie vor Jahren die Patentschrift Nr. 19515 (1883 247*366) in gröfserer Auswahl brachte. Nach *Sander und Graff* besteht das Mitteldreieck aus drei Stücken *abc* (Fig. 11_3 Taf. 4), von denen das kleine Dreieck *b* in bekannter Weise in die Schlofsplatte emporgezogen, also ausgerückt werden kann und die Zunge *c* drehbar ist, von einer Feder *f* aber immer an *b* herangezogen wird. Geht nun z. B. das Schlofs nach rechts und *b* ist gesenkt, also eingerückt, so steigen die Nadeln zur Einschliefsstellung empor und bilden neue Maschen, ist aber *b* gehoben, also ausgerückt, so gelangen die Nadeln nur auf die Höhe *xx* in die sogen. Fangstellung und bilden Doppelmaschen. Sind dabei alle Nadeln über *a* hinweggegangen, so schliefst sich die Zunge *c* wieder und beim nächsten Schube rückwärts, also nach links würden diese Nadeln an *c* zur höchsten Stellung und zur Bildung von Maschen gehoben werden. Will man aber auf mehrere Reihen an den Nadeln Henkel oder mehrfache Doppelmaschen bilden, so bringt man an der Seite der arbeitenden Nadeln *n* noch etliche Drahtstifte n_1 ohne obere Haken in die Maschine und schiebt nun das Schlofs nur so weit wie gezeichnet nach rechts hin, d. h. so weit, dafs noch Drahtstäbchen n_1 unter der Zunge *c* bleiben, dann wird für die Umkehr und den neuen Ausschub nach links auch die Zunge *c* geöffnet bleiben und das Schlofs die Nadeln *n* auch in dieser Reihe nur bis in die Fangstellung heben.

In der Einrichtung von *G. F. Grofser* besteht das Mitteldreieck auch

aus drei Stücken *abc* (Fig. 11$_1$ und 12 Taf. 4), von denen *c* fest liegt, *a* in die Schlofsplatte emporgezogen und ausgerückt, *b* aber um das Gelenk *d* in die Schlofsplatte hineingedreht und erforderlichen Falles auch mit seinem Gelenkstücke *d* und Träger *e* am Bolzen *f* in die Schlofsplatte hinaufgezogen werden kann. Wenn nun *a* emporgehoben ist und das Schlofs sich von rechts nach links bewegt, so heben sich die Nadeln an *c* nur bis *m*, bis in die Fangstellung, sie treffen in *m* eine Rinne oder einen vertieften Theil von *b*, welcher nach rechts hin ansteigt und drücken auf dieser Bahn den Theil *b* empor (Fig. 12) und kommen endlich an *h* wieder herab. Ist das Schlofs an allen Nadeln vorbeigegangen, so klappt *b*, durch die Feder *g* gedrückt, wieder nieder und hebt beim Schube nach rechts hin die Nadeln auf die Höhe der Einschliefsstellung, so dafs nun Maschen gearbeitet werden: sollen aber bei diesem Schube auch Henkel, also mehrfache Doppelmaschen entstehen, so zieht man eben *b* auch in die Schlofsplatte empor und arbeitet folglich mit dem kleinen Mitteldreiecke *c* allein.

Lamb'sche *Strickmaschine für Schlauchwaare* von *G. F. Grofser* in Markersdorf bei Burgstädt i. S. (*D. R. P. Nr. 44 806 vom 6. Januar 1888). Wenn glatte Rundwaare gestrickt wird, so arbeitet beim Ausschube nach links die vordere Nadelreihe *v* (Fig. 13 Taf. 5), das Schlofs *a* ist also geöffnet und das hintere Schlofs a_1 ist geschlossen, beim nächsten Ausschube nach rechts hin mufs aber die hintere Nadelreihe *h* arbeiten, also a_1 sich öffnen und *a* sich schliefsen. Diese Umsteuerung erfolgt immer an den Enden der Nadelreihen durch die Riegel in den Seitenwänden der Maschine. Es ist nun unbequem, das Schlofs deshalb auf die ganze Länge der Nadelreihe zu verschieben, wenn man nur einen Schlauch von geringer Weite zu arbeiten hat und damit in solchem Falle die Umsteuerung an beliebiger Stelle durch die im Betriebe befindlichen Nadeln selbst erfolgt, so sind Riegel und Schlofsschieber überhaupt entfernt und von dem Mitteldreiecke ist unten eine Ecke *b* abgeschnitten worden, vorn rechtsseitig und hinten linksseitig. Die Dreiecke aa_1 führen sich wie bisher mit Zapfen in einem senkrechten Schlitze der Schlofsplatte und werden nur durch eine schwache Feder nach unten gezogen. Gehen nun die Schlösser nach links, so sind sie zunächst beide offen (a_1 wie punktirt angegeben), am vorderen *a* steigen die Nadeln in gewöhnlicher Weise empor und arbeiten, am hinteren a_1 aber treffen die Nadeln gegen die schräge Seite $d_1 c_1$, sie drücken gegen dieselbe und schieben das Excenter a_1 empor, schliefsen das Schlofs und arbeiten also nicht. Ist der Schub über die wenigen überhaupt arbeitenden Nadeln erfolgt, so sinkt a_1 auch wieder herab. Beim Schube nach rechts gehen nun die hinteren Nadeln an a_1 empor und arbeiten und die vorderen *v* stofsen gegen *cd* und treiben *a* empor, schliefsen also selbsthätig ihr Schlofs und arbeiten nicht.

Eine *Strickmaschine mit mechanischem Minderapparate* von *Frank Wil-*

comb in San Francisco, Nordamerika (* D. R. P. Nr. 43491 vom 13. Oktober 1886) enthält als Decknadeln die gewöhnlichen Spitzendecknadeln *a* (Fig. 14_1 Taf. 5), deren Spitze in den hinter dem Nadelhaken befindlichen Schlitz für die Zunge eingesenkt wird, während die abzudeckende Masche auf der zurückliegenden Zunge hängt; *a* überdeckt also nur den Haken der Zungennadel und nicht auch die Zunge mit, wie bei *Webendorfer*, Patent Nr. 21008 (1883 249 111). Die abgedeckten Nadeln n_1 (Fig. 14_2 und 14_3) werden dadurch von der weiteren Thätigkeit ausgerückt, dafs man sie in dem Schlitze einer Schiene *b*, welche sich nach und nach verschiebt, fängt und dadurch wenig empordrängt, so dafs zwischen ihnen und der arbeitenden Nadelreihe *n* der Fadenführer *c* noch hinweggehen kann; der letztere legt dann den Faden auf *n*, führt ihn aber auf beiden Seiten unterhalb der Nadeln n_1 fort. Das Mindern wird während der Reihenbildung vorgenommen; es beginnt an einer Seite, wenn der Schlitten die Hälfte des Weges nach der anderen Seite hin durchlaufen hat und wird während der ersten Hälfte des Rückweges vom Schlitten beendet.

Verfahren zur Herstellung von Plüsch auf der Lamb'schen *Strickmaschine* von *Seyfert und Donner* in Chemnitz (* D. R. P. Nr. 43721 vom 5. November 1887). Die zwei Nadelreihen der Strickmaschine arbeiten jede für sich ein Waarenstück und gleichzeitig werden von einem Faden auf beiden Nadelreihen lange Henkel gebildet, die also beiden Waarenstücken gemeinsam angehören und beim Abzuge von der Maschine selbsthätig zerschnitten werden, so dafs zwei Plüschstücken entstehen. Die Maschine enthält auf jeder Seite kurze und lange Nadeln nn_1 (Fig. 15 Taf. 5) und für jede Sorte zwei Schlösser hinter einander; die vorangehenden Schlösser heben die Nadeln in die Fangstellung und ein Führer legt ihnen gemeinsam den Faden in die Haken, den sie beim Sinken als Henkel mit ihren alten Maschen vereinigen. Die folgenden Schlösser bewegen die Nadeln in gewöhnlicher Weise zur Maschenbildung derart, dafs diejenigen der einen Reihe vor denen der gegenüberliegenden wieder etwas vorlaufen, weil jede Nadelreihe ihre Maschenreihe für sich herstellen mufs. Die Doppelwaare ww_1 wird nach unten abgezogen und ein Messer *p*, welches man nach jeder Reihe einmal zur Seite fortzieht, zerschneidet die quer zwischen *w* und w_1 liegenden Henkel, so dafs die Waarenstücke *w* und w_1 nun getrennt von einander aus der Maschine kommen. *G. W.*

Der Stanley'sche Streckenbohrer.

Nach der Mittheilung *A. de Castellaine*'s in Nr. 51 der *Oesterreichischen Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen* besteht der *Stanley*'sche Streckenbohrer im Wesentlichen aus einer sehr kräftigen stählernen Schrauben-

spindel, welche in den Ständern eines auf Rädern laufenden Gestelles gelagert ist. Die Schraubenspindel wird durch einen Zwillingsmotor mittels mehrfachen Vorgeleges in Drehung versetzt, wobei eine am hinteren Ständer befestigte Mutter den Vorschub der Spindel bewirkt. Am vorderen Ende derselben ist ein Querstück befestigt, welches mit zwei oder vier wagerechten Armen ausgestattet ist. Diese Arme erhalten eine Länge bis zu 1^{m}, sind an den Enden mit Messern versehen und tragen der ganzen Länge nach Schaber zum Herausschaffen des Bohrmehles aus dem kreisförmigen Schlitze. Die Maschine wird in der aufzufahrenden Strecke eingebaut, mittels Schrauben festgestellt, und bei ganz zurückgeschobener Schraubenspindel in Betrieb gesetzt, wobei die Messer eine kreisförmige Bahn beschreiben, mithin einen Kohlenkern von 800 bis 1000^{mm} Länge ausarbeiten, welcher je nach der Festigkeit der Kohle zeitweise nachgenommen wird oder in die Brüche geht. Ist der Hub ausgenutzt und das abgebohrte Material weggeschafft, so wird die Spindel zurückgestellt, und die ganze Maschine um die abgebohrte Strecke zur neuen Arbeit vorgeschoben. Die Maschine wird mittels Prefsluft getrieben und genügt ein Compressor von etwa 400^{mm} Durchmesser und 750^{mm} Hub für zwei bis drei gleichzeitig arbeitende Bohrmaschinen. Die Streckenbohrer können nicht nur wagerecht, sondern auch schräg nach auf- und abwärts, sowie in flachen Biegungen bohren, so dafs man dem Flötze mit demselben stets folgen kann. Je nach der Wahl des Abstandes der Messer können Strecken bis 2200^{mm} Durchmesser erbohrt werden.[1]

Ueber die Versuche werden von dem Eisenbahndirektor ***Pechar*** folgende Ergebnisse mitgetheilt: „In der Grube von Nuneaton steht eine Bohrmaschine für 1900^{mm} Durchmesser der zu erbohrenden Strecke in Verwendung.

Das Material ist Steinkohle von grofser Festigkeit und wurden binnen fünf Minuten etwa $0^{m},3$ durchbohrt, worauf der Abbruch des Bohrkernes erfolgte; nach Beseitigung des erbohrten Kohlenvorrathes hat diese Maschine in weiteren vier Minuten $0^{m},2$ und nach abermaliger Beseitigung des Vorrathes in fünf Minuten weitere $0^{m},4$ erbohrt. Einschliefslich des Zeitaufwandes zur Beseitigung der erbohrten Kohlenmenge beanspruchte die Erbohrung dieser Streckenlänge von $0^{m},9$ eine Zeitdauer von noch nicht 40 Minuten.

Unter Einrechnung aller ordentlichen untergeordneten Zwischenfälle kann der für die neuerliche Aufstellung erforderliche Zeitaufwand mit durchschnittlich 15 Minuten bemessen werden. Hieraus ergibt sich.

---

[1] Eine ähnliche Vorrichtung diente auf der Zeche Rheinpreufsen (am Ausflusse der Ruhr) bei den Abteufarbeiten, um dem Tubbingschachte das Erdreich zu lockern. Hier wirkte eine 13zollige Dampfmaschine mittels Schneckenrad (Uebersetzung 1 : 72) auf einen Bohrer, welcher einen Schlitz für 8 bis 9^{m} Durchmesser einschnitt.

dafs zur Erbohrung einer Streckenlänge von $0^{m},9$ Alles in Allem 55 Minuten, und zur Erbohrung einer Streckenlänge von 1^{m} gerade eine Stunde Zeit nöthig ist. Setzt man einen ununterbrochenen Betrieb des Bohrapparates voraus, so können innerhalb eines Zeitraumes von 24 Stunden 24^{m} Streckenlänge zur Auffahrung gelangen, wobei allerdings von dem Eintritte aufsergewöhnlicher Betriebsstörungen abgesehen werden mufs.

Die Vortheile der Anwendung der *Stanley*'schen Streckenbohrmaschine sind mannigfach sowohl hinsichtlich der Vereinfachung und Beschleunigung der Arbeitsleistung, als auch der Verminderung ihrer Gestehungskosten. So wurde beispielsweise im vorliegenden Falle bei einer Bohrweite von $1^{m},9$ binnen einer Stunde auf das erbohrte Meter Streckenlänge ein Kohlenquantum von $2^{cbm},84$ erzeugt; zur Bedienung der Maschine genügen 2 Arbeiter, von denen der eine den Betrieb des Apparates zu überwachen und der zweite den erbohrten Kohlenvorrath zu beseitigen und in die hinter der Maschine stehenden Hunde zu verladen hat. Auf je einen Mann der Bedienungsmannschaft und auf je eine Stunde Arbeitszeit entfällt somit eine Leistung von $1^{cbm},42$ Steinkohle in der Streckenbohrung.

Da erfahrungsgemäfs die durchschnittliche Leistung eines Häuers in ununterbrochener, achtstündiger Arbeitszeit sich auf etwa $1^{1}/_{2}{}^{cbm}$ Steinkohle, also pro Stunde auf etwa $0^{cbm},2$ stellt, so ergibt sich, dafs bei Anwendung des neuen Bohrapparates die Gestehungskosten an Löhnen vor Bohrort kaum den siebenten Theil der gegenwärtigen Gestehungskosten an Löhnen vor Streckenort betragen.

Allerdings kommen hierbei auch die Kosten der Betriebsdampfmaschine, des Compressors, der Rohrleitung, des ganzen Bohrapparates, sowie die Kosten der Erhaltung in Betracht, doch werden dieselben unter Voraussetzung eines stetigen Betriebes und unter Annahme einer Rohrleitungslänge von 1000^{m}, das Cubicmeter erbohrter Streckenkohle mit höchstens 25 bis 30 Kreuzer belasten.

Auch unter Berücksichtigung dieser Tilgung stellen sich die Gestehungskosten an Löhnen vor Streckenort für 1^{cbm} erbohrter Kohle immer nur auf etwa den fünften Theil von jenen der Handarbeit."

Sehr wichtig ist auch die Raschheit der Arbeit, indem die gleiche Leistung gegenüber der Handarbeit in beiläufig dem sechsten Theile der Zeit erzielt wird; die Ausrichtung der gröfsten Gruben kann daher binnen weniger Monate erfolgen.

Ein weiterer Vortheil dieser Vorrichtung besteht darin, dafs das erbohrte Material — im Gegensatze zur Handarbeit — in grofsen Stücken gewonnen und als Stückkohle verwerthet wird.

Der kreisförmige Querschnitt der Strecken ist auch sehr vortheilhaft, da derselbe auch dem stärksten Drucke Widerstand entgegensetzt und den Holzeinbau entbehrlich macht.

Durch den Betrieb der Bohrmaschine mit comprimirter Luft wird für Zuführung guter und frischer Wetter gesorgt, wodurch die sonst so beschwerliche Arbeit des Streckentreibens wesentlich erleichtert wird.

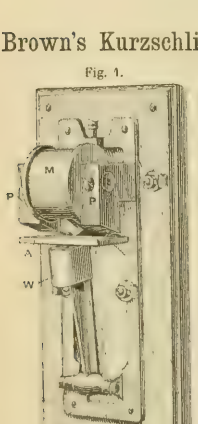
Durch die zuverlässige und zweckentsprechende Construction dieser Maschine sind Brüche und Betriebsstörungen fast gänzlich vermieden.

Eine Streckenbohrmaschine dieses Systems ist auf dem Washingtonschachte des Herrn *Refeen* in Triebschitz bei Brüx angelangt und werden mit derselben im Laufe des Monates Januar 1889 eingehende Versuche, welchen man in Fachkreisen mit der gröfsten Spannung entgegensieht, vorgenommen.

Die Ausführung aller für die österreichisch-ungarische Monarchie bestimmten Maschinen ist der Maschinenfabrik *Bolzano*, *Tedesco und Comp.* in Schlan (Böhmen) übertragen.

Brown's Kurzschliefser und Ausschalter für elektrische Kraftübertragungen.

Fig. 1.



Mit Abbildungen.

Für elektrische Kraftübertragungen — wie Kriegstetten-Oerlikon, vgl. 1888 **268** * 169 — hat *C. E. L. Brown*, Leiter der Maschinenfabrik in Oerlikon die nachstehend nach dem *Centralblatte für Elektrotechnik*, 1888 * S. 261 beschriebenen Ausschalter zur Erhöhung der Betriebssicherheit eingeführt.

Da eine einfache, schnelle Unterbrechung des Stromes bei einer Spannung von 1000 bis 2000 Volt nicht gut möglich ist, construirte *Brown* zur selbsthätigen Stromabstellung bei übermäfsiger Beanspruchung der Maschine oder einem Unfalle an der Leitung einen *„selbsthätigen Kurzschliefser“*, d. i. einen Apparat, der an der den Strom liefernden Maschine, deren Magnete meist mit in der Hauptleitung liegender Wickelung versehen sind, diese Magnetwickelung von selbst bei einer bestimmten maximalen Stromstärke kurz schliefst, wodurch die Maschine aufhört, Strom zu geben. Der betreffende Apparat (Fig. 1) besteht im Wesentlichen aus einem Magnete, dessen Bewickelung in die Hauptleitung eingeschaltet ist. Unter den Polen dieses Magnetes ruht ein Anker, der bei einer bestimmten Stärke des Magnetes oder mit anderen Worten, bei einer bestimmten von der Anlage verbrauchten

Stromstärke angezogen wird. Dadurch wird ein massiver Hammer ausgelöst und fällt zwischen die beiden Contactfedern am unteren Ende des Apparates hinein. Der Apparat ist nun so eingeschaltet, dafs durch eben diesen Vorgang die Magnetwickelung der den Strom liefernden Maschine kurz geschlossen und die Anlage stromlos wird. Diese Apparate haben sich schon mehrmals ganz vorzüglich bewährt, auch bei Maschinen bis 120 HP.

An der getriebenen Maschine, wo das Abstellen des Stromes am öftesten vorkommen wird, mufs auch eine Einrichtung zum Unterbrechen des hoch gespannten Stromes vorhanden sein. Im Anfange benutzte *Brown* zu diesem Zwecke den *Siemens*'schen Flüssigkeitsausschalter; allein derselbe erwies sich nicht in jeder Beziehung befriedigend, besonders da er nicht mehr arbeitet, wenn übersehen wird, ihn in regelmäfsigen Zwischenräumen sorgfältig zu reinigen, was gerade bei Apparaten, die nur in Ausnahmefällen gebraucht werden, und bei der meist vorhandenen Unkenntnifs der Folgen von Seiten des Bedienungspersonales leicht einmal vergessen werden kann. Deshalb construirte *Brown* seinen *Kohlenausschalter* (Fig. 2). Derselbe besteht aus einem Halter für einen ziemlich starken Kohlenstab, der in einem Scharnier drehbar ist. Unten am Apparate sind zwei federnde Lappen mit dem Kohlenhalter an einem Rahmen befestigt, welche einen hölzernen Handgriff an einem Metallquerstücke aufnehmen. An diesem Querstücke sind zwei Kupfer-

Fig. 2

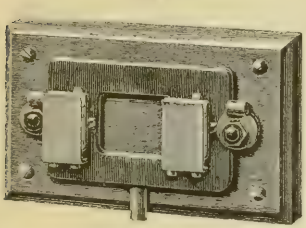
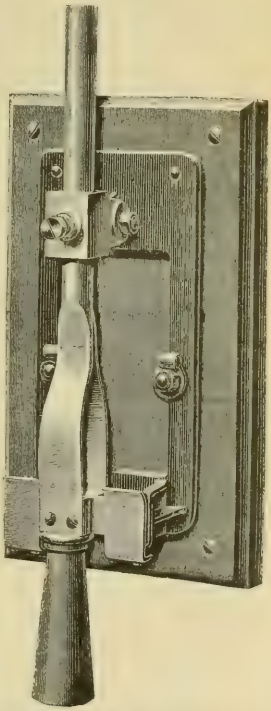


Fig. 3



federn angebracht, die sich an den Kohlenstab anschmiegen. Der Rahmen, der den Kohlenhalter und die beiden federnden Lappen trägt, ist mit dem positiven Pole der Maschine verbunden, das Querstück mit den beiden Federn und dem hölzernen Griffe durch ein bewegliches Kabel mit dem Ende der entsprechenden Leitung. Ist nun der Apparat, wie in Fig. 3 abgebildet, zusammengestellt, so besteht Stromschluſs, und zwar geht der Strom von dem Querstücke nach den Lappen, in denen es hängt. Will man nun den Strom unterbrechen, so schiebt man den beweglichen Theil an dem Handgriffe in die Höhe, wodurch das Querstück aus den beiden Lappen herausgehoben wird; jetzt geht der Strom von der Kohle durch die beiden Federn. Nun werden Griff und Kohle um das Scharnier, an dem der Kohlenhalter befestigt ist, nach vorne gedreht und der Halter von dem Kohlenstabe abgezogen, wodurch der Strom unter Bildung eines langen Lichtbogens langsam unterbrochen wird. Ist der Ausschalter offen, so wird der Griff in einen eigenen Halter gehängt, der gleichzeitig den Anschluſs des beweglichen Kabels an die Leitung bildet; damit ist die Gefahr einer unabsichtlichen Verbindung aufgehoben. Dieser Ausschalter bewährt sich ebenfalls sehr gut und wurde schon zum Unterbrechen von Strömen von 1000 Volt und 100 Ampère benutzt.

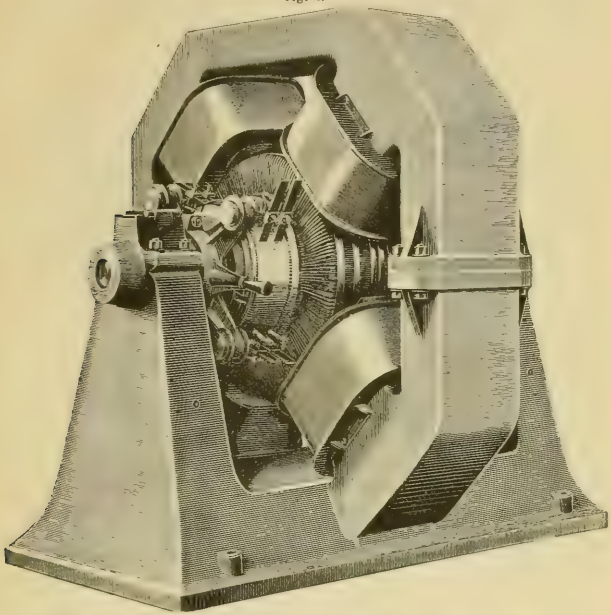
Die elektrische Kraftübertragung in Piovene mit Brown'schen Dynamo.

Mit Abbildungen.

Von dem im vorstehenden Berichte erwähnten *C. E. L. Brown* ist im Auftrage von *Gaetano Rossi* in Piovene bei Schio in Oberitalien eine elektrische Kraftübertragung ausgeführt worden, mittels deren die von einer (amerikanischen) Victoria-Turbine im Thale gelieferten 250 HP einer auf einem benachbarten Hügel gelegenen Mühle zugeführt werden. Nach den *Industries* vom 10. August 1888 * S. 137 beträgt die Gesammtentfernung zwischen Stromerzeuger und Motor 450^{m}, die verbürgte Leistung 78 Proc. Der in Fig. 1 abgebildete Stromerzeuger, dessen Einzelheiten Fig. 2 und 3 sehen lassen, weicht wesentlich von den in *D. p. J.* 1887 **264** * 588 und 1888 **268** 354 besprochenen Maschinen ab. Der Stromerzeuger wird von der Turbine mittels eines 508^{mm} breiten Gliederriemens getrieben und ist für 270 Ampère und 625 Volt bei 500 Umdrehungen in der Minute entworfen. Der Motor ist ganz ähnlich gebaut, hat jedoch im Anker etwa 8 Proc. weniger Eisen und Windungen. Die Feldmagnete sind ganz aus Gufseisen und haben 4 Pole; jede der 4 erregenden Rollen hat 58 Windungen von quadratischem Drahte und die 4 Rollen sind hinter einander geschaltet. Der Anker des Stromerzeugers ist 960^{mm} dick und 500^{mm} lang; seine

Gramme'sche Bewickelung besteht aus 400 Windungen aus quadratischem Drahte von 6mm Seite. Sein Kern besteht aus Schmiedeeisenscheiben, welche auf einen mit Flanschen versehenen Cylinder aus Kanonenmetall aufgesteckt sind; letzterer besteht aus zwei Theilen, deren Verbindung in einer gebrochenen Linie bewirkt ist, so dafs selbst die Scheiben,

Fig. 1.



welche auf oder nahe bei der Verbindungsstelle liegen, sicher unterstützt sind; nach dem Aufstecken der Scheiben werden die beiden Theile des Cylinders durch die in der Abbildung sichtbaren Bolzen gegen einander gepreſst und die Aufsenseite der Flanschen durch Holzringe isolirt. Es sind 4 Reihen von Bürsten vorhanden, 2 positive und 2 negative, und die einander gegenüber liegenden bilden ein Paar.

Bei Uebertragung einer Kraft von 250 HP würde es gefährlich sein, den ganzen Strom mit einem Male zu unterbrechen. Daher ist es unzulässig, einen Abschmelzdraht oder einen Ausschalter von der bei kleineren Anlagen verwendeten Art einzuschalten, um durch ihn den Stromerzeuger gegen Beschädigung bei zufälligen Kurzschlüssen oder starken Ableitungen auf der Linie zu schützen. Daher hat *Brown* auch

hier den vorstehend beschriebenen selbsthätigen Ausschalter angewendet, durch den die Feldmagnete kurz geschlossen werden, sobald die Stromstärke in der Linie eine gewisse Gröfse übersteigt, worauf dann das Feld nur noch mit dem in ihm vorhandenen remanenten Magnetismus wirken kann.

Bei Uebertragungsanlagen mit oberirdischer Leitung müssen die Maschinen auch gegen den Blitzschlag geschützt werden. Erzeuger

Fig. 2

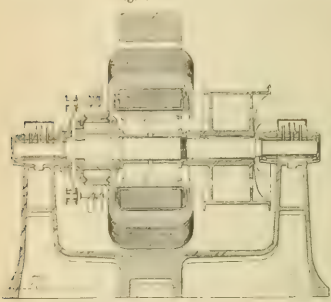


Fig. 3.

und Motor sollen gegen die Erde isolirt werden; aufserdem sollten einige Blitzableiter angebracht werden. In Piovene sind Blitzableiter an jedem Ende der positiven und negativen Leitung angebracht, nicht aber an Zwischenstellen. Der Blitzableiter besteht aus einem Paare Metallplatten mit Riefen auf den einander zugewendeten Flächen: eine Platte ist mit der Leitung verbunden, die andere mit der Erdplatte.

Wie die elektrischen Kraftübertragungen anfangen, in der Schweiz und anderen Ländern mit Wasserüberflufs ein wichtiger Arbeitszweig zu werden, zeigt die nachfolgende Zusammenstellung der von der *Maschinenfabrik in Oerlikon* bereits ausgeführten derartigen Anlagen.

Name und Ort	HP	Entfernung in m
J. Müller-Haiber, Solothurn	50	8000
Gaetano Rossi, Piovene, Italien	250	450
Kammgarnspinnerei in Derendingen, Schweiz	280	1300
J. Amman und Wepfer, Pordenone, Italien	60	1000
Troller Gebrüder und Comp., Luzern	120	3000
R. und *M. Frei*, Aarau	15	1000
J. und *M. Legler*, Diesbach, Schweiz	120	600
Papier-Mühle, Steyrermühl-Eichberg, Oesterreich	100	600
C. F. Bally, Schoenenwerd, Schweiz (verbunden mit elektrischer Beleuchtung)	12	500
Bay und Comp., Steinbach-Bern	15	1300
J. Rauch, Mühlau bei Innsbruck	50	600

Zur Technik der Luftschifffahrt.

Unter diesem Titel war in *D. p. J.*, 1888 **270** 261, eine Abhandlung von *Mentz* veröffentlicht, zu welcher gegenwärtige Zeilen einen berichtigenden Nachtrag bilden sollen. In dem beregten Artikel war namentlich für den Fall mittels Fallschirmes eine Berechnung aufgestellt, die nicht ganz zutreffend ist. Da nun das Interesse an Fragen, welche die Luftschifffahrt betreffen, gegenwärtig ein ungemein reges ist, in theoretischer Hinsicht aber leider mehr Unrichtiges als Richtiges über diesen Gegenstand geschrieben und veröffentlicht wird, so werden vielleicht folgende kurze Notizen einige aufmerksame Leser finden. *Neues* bieten sie allerdings nichts, der oben angeführte Artikel scheint mir aber ein genügender Beleg dafür zu sein, dafs eine Rekapitulirung dieser bekannten Thatsachen ein Bedürfnifs ist.

Unsere Betrachtungen beziehen sich auf den senkrechten Fall eines Körpers in widerstehendem Mittel, speciell in der Luft. Es sei:

G — das Gewicht des Körpers in Kilogramm,
f — sein wagerechter Querschnitt bezieh. die Fläche seiner Wagerechtprojection in Quadratmeter,
v — seine Fallgeschwindigkeit in irgend einem Augenblicke in Meter in einer Secunde,
$W = \alpha f v^2$ — der Widerstand des Mittels in demselben Augenblicke,
γ — die Beschleunigung der Fallbewegung,
x — der senkrecht abwärts zurückgelegte Weg in Meter,
t — die Fallzeit in Secunden (x und t gerechnet vom Beginne des Falles, so dafs gleichzeitig stattfindet: $x = 0$, $t = 0$ und $v = 0$),
g — $9^{m},81$ die Beschleunigung des freien Falles,
$p = \frac{G}{f}$ — die „specifische Belastung der Wagerechtprojection".

Die allgemeine dynamische Gleichung für irgend einen Augenblick ist dann:

$$\frac{G}{g}\gamma = G - \alpha f v^2 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (\alpha)$$

Der Eintritt des Beharrungszustandes, d. h. des Falles mit gleichbleibender Geschwindigkeit, ist durch die Bedingung $\gamma = 0$ gegeben; nennen wir die *Geschwindigkeit des Beharrungszustandes* u, so ist nach (α):

$$0 = G - \alpha f u^2 \qquad \text{woraus:}$$

$$u = \sqrt{\frac{G}{\alpha f}} = \sqrt{\frac{p}{\alpha}} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (1)$$

Die bis zu einem gegebenen Augenblicke geleistete Fallarbeit ist:

$$L = Gx \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (2)$$

Da nun die lebendige Kraft des fallenden Körpers in demselben Augenblicke eine Energiemenge: $L_2 = {}^1{}_2 \frac{G}{g} v^2$ repräsentirt, so ist der Rest oder *die vom Widerstande des Mittels absorbirte Arbeit*:

$$L_1 = L - L_2 = G x - {}^1\!/_2 \frac{G}{g} v^2$$

$$L_1 = G\left[x - \frac{v^2}{2g}\right] \quad \ldots\ldots\ldots \quad (\beta)$$

Um die Größen γ, v, t, L_1 als Functionen der Lage des Körpers zu bestimmen, differenziren wir zunächst Gl. (α) und erhalten:

$$\frac{G}{g} d\gamma = -2\alpha f v dv \quad \ldots\ldots\ldots \quad (\gamma)$$

Nun ist aber: $dv = \frac{dv}{dt} . dt = \gamma dt$, und $v dv = v\gamma dt = \gamma dx$, daher aus Gl. ($\gamma$):

$$\frac{G}{g} d\gamma = -2\alpha f \gamma dx$$

woraus, wenn in den Grenzen der Fallhöhe integrirt wird:

$$\frac{G}{g} lognat\left(\frac{\gamma}{\gamma_0}\right) = -2\alpha f x$$

wo γ_0 die ***Anfangsbeschleunigung*** bedeutet. Setzt man in Gl. (α) $v = 0$, so ist darin $\gamma = \gamma_0$, und wir finden, wie ja auch a priori zu erwarten ist, $\gamma_0 = g$. Daher:

$$\frac{G}{g} lognat\left(\frac{\gamma}{g}\right) = -2\alpha f x \qquad \text{oder:}$$

$$\gamma = g . e^{-\frac{2\alpha f g}{G} . x} = g e^{-\frac{2\alpha g}{p} x} \quad \ldots\ldots \quad (3)$$

oder wenn man setzt:

$$\frac{2\alpha g}{p} = C \quad \ldots\ldots\ldots \quad (4)$$

auch:

$$\gamma = g e^{-Cx} \quad \ldots\ldots\ldots \quad (3a)$$

Nun ist ferner: $\gamma = \frac{dv}{dt}$, daher: $dv = \gamma dt$ und — beiderseits mit v multiplicirt: $v dv = \gamma v dt = \gamma dx$. Setzt man in diese Gleichung den Werth von γ aus (3a), so ist:

$$v dv = g e^{-Cx} dx \quad \ldots\ldots\ldots \quad (\delta)$$

woraus:

$${}^1\!/_2 v^2 = -\frac{g}{C}\left[e^{-Cx} - 1\right]$$

Da nun nach (4) $\frac{g}{C} = \frac{p}{2\alpha}$, so ist:

$$v^2 = \frac{p}{\alpha}\left[1 - e^{-Cx}\right] \quad \ldots\ldots\ldots \quad (5)$$

Die dieser Geschwindigkeit entsprechende „Fallhöhe“ $h = \frac{v^2}{2g}$ ist:

$$h = \frac{v^2}{2g} = \frac{p}{2\alpha g}\left[1 - e^{-Cx}\right] = \frac{1}{C}\left[1 - e^{-Cx}\right] \quad \ldots \quad (6)$$

Die vom Widerstande des Mittels absorbirte Arbeit ist aus den Gl. (β) und (6):

$$L_1 = G\left[x - \frac{1}{C}\left(1 - e^{-Cx}\right)\right] \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (7)$$

Setzt man schliefslich in Gl. (α): $\gamma = \frac{dv}{dt}$, so ist:

$$\frac{G}{g} \cdot \frac{dv}{dt} = G - \alpha f v^2 \qquad \text{woraus:}$$

$$dt = \frac{G}{g} \cdot \frac{dv}{G - \alpha f v^2} = \frac{dv}{g - \frac{1}{2} C v^2}.$$

Die Integration dieses Ausdruckes gibt:

$$t = \frac{1}{\sqrt{2gC}} \, lognat \frac{\sqrt{2gC} + Cv}{\sqrt{2gC} - Cv} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (8)$$

Führt man für v den Ausdruck aus (5) ein, so ist nach entsprechender Reduktion:

$$t = \frac{2}{\sqrt{2gC}} \, lognat \left(\sqrt{e^{Cx}} + \sqrt{e^{Cx} - 1}\right) \quad . \quad . \quad . \quad (9)$$

oder auch, wenn man beachtet, dafs $\sqrt{2gC} = 2g\sqrt{\frac{\alpha}{p}}$:

$$t = \frac{1}{g}\sqrt{\frac{p}{\alpha}} \, lognat \left(\sqrt{e^{Cx}} + \sqrt{e^{Cx} - 1}\right) \quad . \quad . \quad . \quad (9a)$$

Die hier entwickelten Gleichungen gestatten ein vollständiges Ueberblicken des Vorganges und lösen alle auf denselben bezüglichen Fragen — natürlich nur insofern die Bedingungen, auf Grund welcher dieselben entwickelt sind, den thatsächlichen Verhältnissen in der Natur entsprechen.

Um einen einfachen Vergleich mit den Rechnungsresultaten des oben angeführten Artikels zu ermöglichen, machen wir für die einzelnen Gröfsen dieselben ziffermäfsigen Annahmen, wie Herr *Mentz*, d. h. wir setzen:

$$G = 80^k \quad f = 10\,m^2 \quad \text{daher:} \quad p = \frac{G}{f} = 8 \Big\langle \quad . \quad . \quad . \quad (10)$$
$$\alpha = 0{,}12$$

Der Werth $\alpha = 0{,}12$ ist allerdings für einen Fallschirm gewöhnlicher Construction durchaus nicht zutreffend, da es sich aber nur um vergleichsweise Rechnungen handelt, mag er beibehalten werden. Es ist schliefslich:

$$C = \frac{2\alpha g}{p} = 0{,}2943 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (11)$$

Die Geschwindigkeit des Beharrungszustandes ist nach Gl. (1):

$$u = \sqrt{\frac{p}{\alpha}} = \sqrt{\frac{8}{0{,}12}} = 8{,}165^{m}/_{Sec.} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (12)$$

Dieses Resultat stimmt mit dem von Herrn *Mentz* gefundenen überein (= $8^m{,}2$ S. 263). Anders verhält es sich aber mit der *Zeit*, in welcher — bezieh. mit der Fallstrecke x, nach welcher der Beharrungs-

zustand eintritt. Nach Herrn *Mentz* wird der Fall bereits nach *0,82 Secunden* am Ende einer *Fallstrecke von* $3^{m},35$ gleichförmig und nimmt daselbst die Geschwindigkeit $8^{m},2$ an. Die thatsächlichen Verhältnisse sind jedoch ganz andere. Aus Gl. (3) ist ersichtlich, dafs die Beschleunigung Null wird für $x = \infty$, welchem Werthe nach Gl. (9) auch eine unendliche Fallzeit entspricht, d. h. die Fallbewegung kann *nie* im strikten Sinne des Wortes gleichförmig werden, sondern dieselbe nähert sich nur in unbegrenztem Mafse der Gleichförmigkeit. Allerdings ist es aus dem Wesen der Function $e^{-\frac{x}{c}}$ ersichtlich, dafs die Beschleunigung gleich anfangs sehr rasch abnimmt und sich später nur sehr langsam ändert. Es wird also verhältnifsmäfsig bald eine Geschwindigkeit erreicht werden, welche der Beharrungsgeschwindigkeit nahe kommt. Wollte man in diesem *praktischen* Sinne von der Erreichung eines „Beharrungszustandes" sprechen, so wäre zunächst festzustellen, welche Beschleunigung als „vernachlässigbar klein" angesehen werden soll, was selbstverständlich Geschmackssache ist. Setzt man in Gl. (3a) aufser den Zifferwerthen aus (10) (11) noch $x = 3{,}35$, so erhält man $\gamma = 3{,}660^{m}{}_{\text{sec.}^2}$. Es ist das eine Gröfse, die keineswegs als „vernachlässigbar klein" betrachtet werden kann. Nimmt man andererseits an, dafs die Bewegung als praktisch gleichförmig zu betrachten sei, sobald die Beschleunigung nicht gröfser ist, als $\gamma = 0^{m},005$, so erhält man aus Gl. (3a) eine diesem Zustande entsprechende Fallhöhe von 26^{m}.

Ebenso wenig zutreffend sind die übrigen von Herrn *Mentz* berechneten Gröfsen. Es wird das am besten ersichtlich, wenn aus den oben entwickelten Gleichungen eine zusammenhängende Reihe von Werthen berechnet wird.[1]

Wir erhalten:

für den Fallraum x	$= 0$	3	5	10	50	∞
die Geschwindigkeit v	$= 0$	6,253	7,085	7,947	8,165	8,165
die Geschwindigkeitshöhe $h = \frac{v^2}{2g}$	$= 0$	1,993	2,618	3,219	3,400	3,400
die Fallzeit t	$= 0$	0,84	1,14	1,79	6,70	∞
die Beschleunigung γ	$= 9{,}81$	4,057	2,268	0,517	0,000004	0
die gesammte Fallarbeit L	$= 0$	240	400	800	4000	∞
die vom Widerstande absorbirte Arbeit L_1	$= 0$	80	190	542	3728	∞
die Energie im fallenden Körper L_2	$= 0$	160	210	258	272	272

Wie ersichtlich, ist am Schlusse einer Fallhöhe von 50^{m} — bezieh. nach etwa $6^{1}/_{2}$ Secunden — die Fallbewegung schon so gleichförmig, dafs bei einer Bestimmung der Geschwindigkeit bis auf Millimeter die Geschwindigkeitszunahme nicht mehr ersichtlich ist. In der That beträgt die Beschleunigung nur $^{4}/_{1000}{}^{mm}$ in der Secunde.

[1] Selbstverständlich gelten diese Werthe nur für die früher beispielshalber gewählten Gröfsen: $g = 80$, $l = 10$, $a = 0{,}12$. Der *allgemeine* Verlauf der Gröfsenänderung ist jedoch auch für andere Annahmen derselbe.

Die Energie des Falles, welche für die Wucht des Aufprallens auf festen Boden mafsgebend ist, wächst anfangs sehr rasch und nähert sich bald ihrem Maximalwerthe von 272mk. Herr *Mentz* berechnet dieselbe auf einem bedeutenden — leider ganz falschen — Umwege mit 110mk für den „Beharrungszustand", also als oberste Grenze, und gründet darauf ein Urtheil über die Minimalgröfse eines Fallschirmes für gefahrlose Landung. Dieses Urtheil wäre schon deshalb unrichtig, weil, wie schon erwähnt, der Coëfficient $\alpha = 0{,}12$ für die allgemein übliche Form der Fallschirme durchaus unzutreffend ist[2]; es ist aber um so weniger begründet, als der gefundene Werth für die angenommenen Verhältnisse $2^1/_2$mal zu klein ist. Uebrigens hätte Herr *Mentz* auf Grund seiner eigenen Zahlen ohne alle Integration die fragliche Gröfse durch eine sehr einfache Rechnung finden können, denn es ist ja bekanntlich: $L_1 = \frac{G v^2}{2g} = \frac{80 \times 8{,}2^2}{2 \times 9{,}81} = 274^{mk}$. Merkwürdiger Weise geht Herr *Mentz* zwar von dieser richtigen Formel aus, gelangt dann aber in Folge ganz zweckloser und unrichtiger complicirter Rechnungen zu dem früher angeführten falschen Resultate.

Was die Betrachtungen über den *Vogelflug* anbelangt, so braucht auf dieselben nicht näher eingegangen zu werden. Der Vogelflug im eigentlichen Sinne, d. h. das Schweben und sich Fortbewegen mittels *Flügelschlages*, ist ein äufserst verwickelter mechanischer Vorgang. Das Wenige, was die (einfache) Rechnung uns über den Vogelflug zu sagen vermag, ist von ziemlich geringem praktischen Werthe, namentlich für den künstlichen Flug. Wir können nur sagen, dafs der Durchschnittswerth des Flügeldruckes beim Niedergange der Flügel gleich sein mufs dem Gewichte des Vogelkörpers. Das ist jedoch ein ziemlich ärmliches Resultat, namentlich wenn man bedenkt, dafs die Berechnung des Flügeldruckes mittels der Durchschnittsgeschwindigkeit des Flügelschlages nur eine grobe Annäherung ist. Wollte man aber zu brauchbaren Resultaten über die Beziehungen zwischen den Flügel- und Körperdimensionen, Amplituden und Anzahl der Flügelschläge u. dgl. gelangen, so müfste man die Bewegung des *ganzen* Systemes — Körper und Flügel — zum Gegenstande einer Untersuchung machen, was zu äufserst verwickelten Formeln führen würde. Denkt man sich im einfachsten Falle den Vogel im Beharrungszustande und wagerecht fortfliegend oder schweben bleibend, so wird im Allgemeinen der Schwerpunkt des ganzen Systemes sich nicht in einer Wagerechten fortbewegen bezieh. ruhen, sondern um eine Mittellage schwingen. Diese Bewegungen des Systemschwerpunktes können a priori *nicht* vernachlässigt werden, sie compliciren aber das Studium des Fluges ganz beträchtlich, um so mehr,

[2] Dieser Werth wäre annähernd richtig für einen ebenen Fallschirm, der jedoch, um senkrecht zu fallen, absolut genau wagerecht sein müfste — eine Bedingung, die selbstverständlich praktisch nicht zu erfüllen ist.

da sich die Vorgänge nicht bei jedem Flügelschlage in gleicher Weise wiederholen, sondern eine Periode sich über eine von vorhinein unbekannte Anzahl Flügelspiele erstreckt. Will oder kann man sich daher nicht an eine Untersuchung dieses Problemes wagen, so bleibt vom mechanischen Standpunkte über den Vogelflug eben nichts zu sagen, als was oben bereits über die Durchschnittsgröfse des Flügeldruckes angeführt wurde und was ja allgemein bekannt ist.

Der Rechnung vollkommen zugänglich ist allerdings das ***Kreisen*** der Vögel oder das Schweben derselben mit ruhig ausgestreckten Flügeln (französisch planer, englisch soaring of birds). Hier bildet der ganze Vogel ein starres System, und das Problem (abgesehen von der activen Wirkung des Vogels beim Wenden) ist das des ebenen schiefgestellten Fallschirmes. Auch der Flug dynamischer Flugapparate mit *continuirlicher* (nicht reciprocirender) Flügelwirkung (Windschraube, hélicoptère) ist mechanisch betrachtet viel einfacher als der Vogelflug.

Prag, den 20. November 1888. ***L. Hajnis.***

Kryolith und seine Stellvertreter in der Glasindustrie; von Richard Zsigmondy.

(Schlufs der Abhandlung S. 36 d. Bd.)

Im Nachstehenden will ich ein Verfahren zur Darstellung von Fluornatrium beschreiben, das zwar erst durch Versuche in gröfserem Mafsstabe geprüft werden müfste, falls es sich bewährt, aber wahrscheinlich ökonomische Vortheile bieten würde.

Mein Verfahren zur Darstellung von Fluornatrium aus Flufsspath ist in wenigen Worten folgendes:

Man schmilzt Flufsspath mit Potasche unter Zusatz von Kieselsäure, laugt die Schmelze aus, und versetzt die concentrirte heifse Lösung von Fluorkalium mit einer bei 38° C. gesättigten Lösung von Soda, wodurch Fluornatrium als Niederschlag ausfällt, und kohlensaures Kali regenerirt wird, das man zu einer neuen Schmelze verwenden kann.

Da nun Fluorkalium in Wasser aufserordentlich leicht löslich ist, Fluornatrium dagegen erst in 23 bis 25 Th. Wasser, so folgt, dafs man einerseits leicht auslaugbare Schmelzen erhalten wird, und zu ihrer Extraction wenig Wasser braucht, andererseits durch die verschiedene Löslichkeit von Potasche und Fluornatrium in Stand gesetzt ist, leicht eine ziemlich vollständige Trennung der beiden Körper durchzuführen. Um nun eine für die Praxis brauchbare Vorschrift zu geben, mufste eine Reihe von Schmelzversuchen mit wechselnden Mengen von Flufsspath, Kieselsäure und Potasche angestellt, und die Menge des durch Auslaugen gewonnenen Fluorkaliums ermittelt werden. Da die bisher üblichen Methoden der Fluorbestimmung aber für meine Zwecke ent-

weder zu umständlich oder zu zeitraubend waren, so befafste ich mich vor Allem mit der Ausarbeitung einer neuen Methode der Fluortitrirung, deren Detail ich hier mittheile, da sie keine besonderen Apparate bedarf, sich rasch und mit einer für viele technische Zwecke genügenden Genauigkeit ausführen läfst.

Meine Methode lehnt sich an die Erdalkalimetrie von *Knöfler* (*Annalen der Chemie und Pharmacie*, 1885) an.

Wie *Knöfler* die gebundene Schwefelsäure titrirt, so bestimme ich die gebundene Flufssäure, nur mit dem Unterschiede, dafs statt der $^1/_{10}$ Normal-Chlorbariumlösung eine $^1{}_{10}$ Normal-Chlorcalciumlösung verwendet wird, und statt des von *Knöfler* angegebenen Indicators anfangs blofs Phenolphtalëin verwendet wird. Die noch unverändertes kohlensaures und kieselsaures Kali enthaltende Lösung von Fluorkalium wird mit Salzsäure nach Zusatz von Phenolphtalëin unter Aufkochen genau neutralisirt und hierauf mit 1^{cc} $^1/_{10}$ Normal-Sodalösung versetzt, wodurch die Flüssigkeit roth gefärbt wird (alkalische Reaction). Nun setzt man einen Ueberschufs von $^1{}_{10}$ Normal-Chlorcalciumlösung zu, bis die rothe Farbe wieder verschwindet: dabei scheidet sich zunächst Fluorcalcium nach folgender Gleichung aus: $CaCl_2 + 2FlK = CaFl_2 + 2KCl$, und nachdem alles Fluorkalium zersetzt ist, tritt folgende Umsetzung ein: $CaCl_2 + Na_2CO_3 = CaCO_3 + 2NaCl$ — die Flüssigkeit wird neutral — und daher entfärbt. Da man aber einen Ueberschufs von $CaCl_2$ zugesetzt hat, so fällt — ohne jedoch an der Reaction theilzunehmen — die Kieselsäure gallertig aus.

Man bestimmt nun den Ueberschufs an $CaCl_2$ erdalkalimetrisch nach *Knöfler*, d. h. man fällt mit $^1{}_{10}$ Normal-Sodalösung, bis zum Auftreten der rothen Farbe, filtrirt und titrirt das Filtrat mit $^1{}_{10}$ Normalsalzsäure unter Zusatz von Methylorange zurück.

Um den Vorgang klarer zum Ausdrucke zu bringen, will ich ihn in Formeln darlegen. Die ursprüngliche Lösung enthält: KFl, K_2CO_3, K_2SiO_3.

Durch Neutralisation mit HCl entsteht: KFl, 4KCl, SiO_2.

I. Nach Zusatz von 1^{cc} Na_2CO_3 enthält die Lösung: Na_2CO_3, KFl, KCl, SiO_2,
II. „ „ „ $CaCl_2$ ist in Lösung: $CaCl_2$, KCl,
im Niederschlage: $CaFl_2$, SiO_2, $CaCO_3$,
III. „ „ „ Na_2CO_3 ist in Lösung: Na_2CO_3, KCl, NaCl,
im Niederschlag: $CaFl_2$, $CaCO_3$, SiO_2,
IV. Durch Zurücktitriren mit HCl erhält man in Lösung: NaCl, KCl.

Man hat dann nur zum Volumen der verbrauchten Chlorcalciumlösung (II.) das Volumen der Salzsäure (IV.) zu addiren, und davon das Gesammtvolumen der Sodalösung (I. und III.) zu subtrahiren, um die dem Fluorkalium äquivalente Menge $CaCl_2$ zu ermitteln.

Da nur die erste und letzte Neutralisation besondere Vorsicht erheischt, man die anderen Lösungen rasch und im Ueberschusse zusetzen

kann, und durch das Filtriren[1] durch ein Faltenfilter leicht von Statten geht, läfst sich eine Fluorbestimmung bequem in $^1/_4$ bis $^1/_2$ Stunde ausführen.

Vor der eigentlichen Prüfung der Methode mufsten noch folgende Fragen durch Versuche beantwortet werden:

1) Wie verhält sich Flufssäure gegen Indicatoren beim Titriren mit Alkali?

2) Wie verhält sich Wasserglaslösung gegen Indicatoren beim Titriren mit HCl?

3) Wie verhält sich eine mit HCl neutralisirte Wasserglaslösung gegen $CaCl_2$?

Zur Entscheidung der Frage 1) wurde etwas chemisch reine Flufssäure mit Methylorange versetzt und mit KHO titrirt: der Farbenübergang war, wahrscheinlich in Folge der Bildung von $KHFl_2$, ein ganz allmählicher. Cochenille zeigte einen schärferen Farbenübergang: scharf wurde der Neutralisationspunkt dagegen durch Lakmus und Phenolphtalëin angezeigt.

2) Durch Zusammenschmelzen von reinem Kaliumcarbonate mit reiner Kieselsäure und Auflösen der Schmelze wurde eine Wasserglaslösung hergestellt, und diese unter Zusatz von verschiedenen Indicatoren titrirt: es zeigte sich, dafs sich kieselsaures Alkali gegen sämmtliche Indicatoren wie reines Alkali verhält; die ausgeschiedene Kieselsäure ist selbst auf Phenolphtalëin ohne Einwirkung.

3) Die durch Neutralisation von Wasserglas erhaltene Lösung wurde mit $CaCl_2$ versetzt: es schied sich viel $Si(OH)_4$ aus, dagegen blieb der Gehalt der Lösung an Chlorcalcium unverändert, wie die Titrirung mit Sodalösung ergab.

Aus den Versuchen 1) geht hervor, dafs das von ***Knöfler*** als Indicator verwendete Gemenge von Methylorange und Phenolphtalëin für die Titrirung von Flufssäure sich nicht eignet. Da der Cochenille- und Lakmusfarbstoff beim Zusatze von Sodalösung mit Calciumcarbonat gemengt ausfällt, so bleibt als einzig passender Indicator das Phenolphtalëin. Der Versuch 3) beweist, dafs die Gegenwart von Kaliumsilicat in der Schmelze auf die Fluorbestimmung keinen nachtheiligen Einflufs ausübt.

Nach diesen vorläufigen Versuchen wurde zur eigentlichen Prüfung der Methode geschritten.

A) Einige Tropfen reiner Flufssäure wurden mit $^1/_{10}$ Normal-Natronlauge titrirt, unter Zusatz von Phenolphtalëin; es wurden $18^{cc},8$ Lauge zur Neutralisation verbraucht, entsprechend $0^g,0752$ HFl. Diese Flüssigkeit wurde wie oben angegeben titrirt; man brauchte:

[1] Sollte sich nach der Operation II. viel $Si(OH)_4$ ausgeschieden haben, so wird man gut thun, vor Zusatz der Sodalösung durch ein Stück gewaschenen Tulls abzuseihen und gut nachzuwaschen.

1) Na_2CO_3 . . . . 1,0cc + 11cc,0
$CaCl$ . . . . . 29,6 } 30,6 — 12,0 = 18cc6
HCl . . . . . 1,0 }

18cc,6 $CaCl_2$ wurden verbraucht, entsprechend 0g,0744 HFl.

Ba) Etwas Flufssäure in eine Platinschale gegossen brauchte zur genauen Neutralisation 102cc,5 $^1/_{10}$ Normal-Natronlauge. a) Die Lösung wurde auf 100cc gebracht und davon 25cc wie oben titrirt. Es wurden verbraucht:

Na_2CO_3 . . . . 1.0cc + 3cc,1
$CaCl_2$ . . . . . 28,8 } 29,5 — 4,1 = 25cc,4
HCl . . . . . 0,7 }

25cc,4 Chlorcalciumlösung statt 25cc,5.

b) 50cc obiger Lösung brauchten:

Na_2CO_3 . . . . 1.0cc + 7cc,0
$CaCl_2$ . . . . . 56.5 } 58,3 — 8 = 50cc,3
HCl . . . . . 1,8 }

Zur Controle wurde der Niederschlag auf ein Filter gebracht, schwach geglüht, mit Essigsäure behandelt und nach dem Waschen abermals geglüht. Zurück blieben 0g,3988 $CaFl_2$, entsprechend 51cc,03 $CaCl_2$. Davon die Hälfte, entsprechend 25cc der Lösung, 25cc,5 $^1/_{10}$ Normall.

Bc) Durch Zusammenschmelzen von 3g,490 Na_4CO_3 mit 1g,282 reiner Kieselsäure, Auflösen der Schmelze in Wasser und Verdünnen derselben auf 250cc wurde eine Lösung von Natriumcarbonat und Natriumsilicat hergestellt. 25cc dieser Lösung wurden mit 25cc obiger Lösung von Fluornatrium gemischt und die Mischung titrirt.

Es wurden verbraucht:

Zur Neutralisation 33,5cc HCl
Na_2CO_3 . . . . 1,04 + 6cc,0
$CaCl_2$ . . . . . 30,4 } 32,5 — 7 = 25cc,5 HCl.
HCl . . . . . 2,1 }

Rechnen wir zum Vergleiche die Resultate auf Gramme HFl um, so erhalten wir in 205cc der Lösung:

Durch Titriren mit NaHO . . . . . 0g,1022 HFl
Gewichtsanalytisch aus dem $CaCl_2$. 0g,1021 „
Nach Ba) titrirt mit $CaFl_2$ . . . . . 0g,1016 „
„ Bb) „ „ „ . . . . 0g,1005 „
„ Bc) „ „ „ . . . . 0g,1020 „

Die Differenzen von 1,5 Proc. des Fluorgehaltes im Maximum sind auf die Summirung von Fehlern bei der wiederholten Titrirung, sowie auf die nicht absolute Schärfe der Farbenübergänge zurückzuführen, Uebelstände, die ja auch bei vielen anderen mafsanalytischen Methoden zur Geltung kommen, aber für meine Versuche ganz ohne Belang waren.[2]

Kennt man den Gehalt der Lösung an Alkalicarbonat und Silicat noch nicht, so wird man gut thun, die Lösung in zwei Hälften zu theilen, und die eine Hälfte unter Zusatz von Cochenille oder Lakmus

[2] Vgl. Fluortitrirung von *Tammann*, *Zeitschrift für analytische Chemie* von *Fresenius* 24, 329.

zu neutralisiren, da sich Carbonate mit Phenolphtalëin schlecht titriren lassen. Dann setzt man zur zweiten Hälfte HCl in geringem Ueberschusse, kocht alle Kohlensäure weg, setzt Phenolphtalëin zu, und so viel NaHO, dafs eben die rothe Farbe auftritt, und bringt dieselbe durch einen Tropfen HCl wieder zum Verschwinden. Auf diese Weise läfst sich eine Lösung von Fluorkalium, kieselsaurem und kohlensaurem Kali genau neutralisiren.

An der Hand der eben beschriebenen Methode der Fluortitrirung war es ein Leichtes, eine Reihe von Versuchen auszuführen, die als Grundlage des neuen Verfahrens zur Darstellung von Fluornatrium dienen mögen. Es wurden wechselnde Mengen von Kieselsäure, Potasche und Flufsspath in einem Platintiegel geschmolzen, die Schmelzen ausgelaugt und der Fluorgehalt titrirt. Die zur Verwendung kommende Potasche enthielt 89.5 Proc. K_2CO_3, der Rest war gröfstentheils Wasser. Der Flufsspath enthielt 98,2 Proc. Fluorcalcium und wurde vor der Anwendung fein zerrieben, ebenso die Kieselsäure.

Von der Voraussetzung ausgehend, dafs die Kieselsäure gewissermafsen als Contactsubstanz wirke, wurde anfangs wenig SiO_2 angewendet. Man könnte sich den Vorgang etwa so vorstellen, dafs das ursprünglich gebildete Kaliumsilicat sich mit dem Flufsspathe in Fluorkalium und Calciumsilicat umsetzt, dieses durch den Ueberschufs an Potasche aufgeschlossen wird, und dafs das neu gebildete kieselsaure Kali wieder die obige Reaction eingeht, welcher Vorgang sich so oft wiederholen würde, bis alles Fluorcalcium zersetzt ist. Dafs dem nicht so sei, wenigstens bei Anwendung eines nicht allzu grofsen Ueberschusses an Potasche, werden die folgenden Versuche zeigen:

1) 1g,6 Flufsspath (1 Mol.)
0g,3 Kieselsäure ($^1/_4$ Mol.)
4g,2 Potasche (89 proc.) (1,3 Mol.)

wurden als Pulver gemischt und im Platintiegel am Gasgebläse zusammengeschmolzen. Die Masse schmilzt nach starkem Glühen unter Schäumen, wird hierauf wieder fest und kann nicht mehr geschmolzen werden. Die Schmelze löst sich beim Kochen mit Wasser vom Tiegel, und wird weich, dafs sie leicht zerdrückt werden kann. Nach 12stündigem Stehen wurde die Lösung filtrirt, auf 100^{cc} gebracht und davon 25^{cc} titrirt. Sie brauchten zur Neutralisation $48^{cc},3$ $^1/_{10}$ Normal-Salzsäure. Ferner:

Na_2CO_3 . . . . $9{,}05^{cc}$
$CaCl_2$ . . . . . $24{,}1$ } $25.5 - 9.05 = 16^{cc}.4$
HCl . . . . . $1{,}4$ }

Daraus ergibt sich, dafs 32 Proc. $CaFl_2$ aufgeschlossen wurden. Eine Wiederholung des Versuches ergab 33 Proc. $CaFl_2$.

2) 1g,6 Flufsspath
0g,3 Kieselsäure
5g,5 Potasche.

Das Gemenge war an einzelnen Stellen nach dem Durchschmelzen fest. Im Uebrigen zeigten sich die oben beschriebenen Erscheinungen. Nach dem Aufweichen in Wasser wurde der vierte Theil der Lösung titrirt. Es wurden gebraucht $64^{cc},8$ HCl zur Neutralisation.

$$\begin{array}{lr} Na_2CO_3 & 9{,}0^{cc} \\ CaCl_2 & 27{,}8 \\ HCl & 2{,}2 \end{array} \Big\} \; 30{,}0 - 9 = 21^{cc},0 \; CaCl_2$$

Aufgeschlossen wurden 41 Proc. $CaFl_2$.

3) 0g,8 Flufsspath (1 Mol.)
0g,3 Kieselsäure ($^1/_2$ Mol.)
2g,1 Potasche (1,4 Mol.)

Masse gefrittet, bei starkem Glühen unverändlich. Als ich die Flamme des Gasgebläses direkt in den etwas weiten Tiegel richtete, also bei Oberfeuer, zeigten sich bald einige geschmolzene Perlen. Bei weiterem Erhitzen trat ein weifser Rauch auf und bei Weifsglut zeigten sich an den kälteren Partien des Tiegels Tröpfchen, die zur weifsen Masse erstarrten, während sich im Zimmer ein erstickend riechender Qualm verbreitete. Das Fluorkalium begann zu destilliren; die Schmelze war sehr leicht mit Wasser zu extrahiren und zerfiel sofort zu Pulver. $^1/_4$ der Lösung titrirt brauchten $16^{cc},9$ HCl.

$$\begin{array}{lr} Na_2CO_3 & 5{,}0^{cc} \\ CaCl_2 & 12{,}0 \\ HCl & 1{,}9 \end{array} \Big\} \; 13{,}9 - 5{,}0 = 8^{cc},9 \; CaCl_2$$

entsprechend 35 Proc. Offenbar war mehr aufgeschlossen worden, doch hatte sich ein Theil des Fluorkaliums verflüchtigt.

4) 0g,8 Flufsspath
0g,3 Kieselsäure
2g,7 Potasche.

Das Gemenge schmilzt und gibt bei starker Hitze etwas Rauch. Beim Titriren wurden verbraucht $23^{cc},4$ HCl. Ferner:

$$\begin{array}{lr} Na_2CO_3 & 7{,}0^{cc} \\ CaCl_2 & 16{,}0 \\ HCl & 3{,}1 \end{array} \Big\} \; 19{,}1 - 7{,}0 = 12^{cc},1$$

entsprechend 47 Proc. $CaFl_2$.

5) 0cc,8 Flufsspath
0cc,3 Kieselsäure
2cc,3 Potasche.

Wurden wie oben behandelt. Durch Titriren ergab sich ein Verbrauch von

$21^{cc},6$ HCl und

$$\begin{array}{lr} Na_2CO_3 & 7.5 \\ CaCl_2 & 18.4 \\ HCl & 1.8 \end{array} \Big\} \; 20{,}2 - 7{,}5 = 12^{cc},7 \; CaCl_2$$

entsprechend 49,5 Proc. Die zweite Titrirung ergab sogar 50,2 Proc. Wie man sieht, hat sich hier, obgleich weniger Potasche zur Verwendung kam, als bei Versuch 4), doch mehr Flufsspath aufgeschlossen. Es erklärt sich diese Unregelmäfsigkeit dadurch, dafs hier die Materialien inniger gemischt wurden; wahrscheinlich wurde auch die Schmelzung

im richtigen Momente unterbrochen, worauf, wie ich mich wiederholt überzeugte, viel ankommt.

6) 0g,8 Flufsspath
0g,45 Kieselsäure
2g,7 Potasche

wurden gut gemischt und geschmolzen; $^1/_4$ der Lösung wurde titrirt:

HCl =	25,6cc	
Na_2CO_3	4,0cc	
$CaCl_2$	16,1	18,7 — 4,0 = 14cc,7 $CaCl_2$
HCl	2,6	

Es wurden 57 Proc. $CaFl_2$ aufgeschlossen, also dem höheren Kieselsäuregehalte entsprechend, bedeutend mehr, als bei den früheren Versuchen. Dies veranlafste mich, den Kieselsäurezusatz noch zu steigern.

7) 0g,8 Flufsspath . . . . 1 Mol.
0g,6 Kieselsäure . . . . 1 „
2g,7 Potasche . . . . . 1,8 „

wurden zusammengeschmolzen, ausgelaugt; in einem Viertel der Lösung wurde mafsanalytisch das Fluor bestimmt:

HCl	18,7cc	
Na_2CO_3 . . .	2,0cc	
$CaCl_2$	19,2	20,0 — 2,0 = 18cc,0 $CaCl_2$
HCl	0,8	

70,3 Proc. vom Fluorcalcium waren aufgeschlossen. Mit dem Kieselsäurezusatze noch zu steigen, schien nicht rathsam, da die Schmelzen leicht zu schwer löslich werden könnten. Ein gröfserer Zusatz von Potasche würde dagegen den Gehalt der Lösung an kohlensaurem Kali allzusehr erhöhen, so dafs die weitere Verarbeitung erschwert würde. Dennoch will ich der Vollständigkeit halber hier noch folgende zwei Versuche anführen:

8) 0g,8 Flufsspath
0g,6 Kieselsäure
4g,0 Potasche

wurden im Platintiegel in ähnlicher Weise durch Rühren mit dem Glasstabe gemengt, wie man es beim Aufschliefsen mit Natronkali zu thun pflegt. Nach vollendeter Reaction sah die Schmelze bei Rothglut sehr ungleichmäfsig aus; durchscheinende Partien wechselten mit ganz undurchsichtigen. Beim Auflösen der Schmelze in Wasser zeigte sich die Ungleichartigkeit derselben gleichfalls, indem manche Theile sich durchaus nicht vom Tiegel lösen wollten, andere sehr leicht in Lösung gingen. Beim Titriren wurden folgende Quantitäten $^1/_{10}$ Normallösung gebraucht:

Na_2CO_3	8,9cc	
$CaCl_2$	21,3	26,2 — 8,9 = 17cc,3
HCl	4,9	

woraus sich berechnen läfst, dafs 67 Proc. des $CaFl_2$ aufgeschlossen wurde. In einem anderen Theile der Lösung wurde das Fluor nach ***Berzelius*** bestimmt. Nach Entfernung der Kieselsäure und Auflösen des $CaCO_3$ in Essigsäure blieben 0g,1363 $CaFl_2$ zurück, entsprechend: 68 Proc.

9) Dieselben Mengen von Flufsspath, Kieselsäure und Potasche wie

beim vorigen Versuche wurden geschmolzen, nachdem sie vorher innig gemischt worden waren. Die Schmelze erschien homogen und liefs sich nach dem Erkalten ganz leicht und gleichmäfsig erweichen. In $^1/_4$ der Lösung wurde das Fluor bestimmt. Zur Neutralisation wurden $47^{cc},4$ HCl gebraucht; zur Fluortitrirung:

$$\left.\begin{array}{ll} Na_2CO_3 & 22,4^{cc} \\ CaCl_2 & 31,6 \\ HCl & 11,9 \end{array}\right\} 43.5 - 22,4 = 21^{cc},1$$

In diesem Falle wurden 82,5 Proc. aufgeschlossen.

Vergleicht man die Resultate der eben beschriebenen Versuche, so sieht man, dafs bei Anwendung von weniger als 2 Mol. K_2CO_3 auf 1 Mol. $CaFl_2$ ein Zusatz von Kieselsäure bis zu 1 Mol. nothwendig ist, um gute Ausbeute zu erhalten. Es ergibt sich ferner, dafs nicht blofs das Mischungsverhältnifs der drei Körper auf den Verlauf der Reaction bestimmend einwirkt, sondern dafs inniges Mischen der Bestandtheile, Zeitdauer des Schmelzprocesses und die Durchführung desselben innerhalb gewisser Temperaturgrenzen nothwendige Bedingungen sind, um gute Ausbeuten zu erhalten. Daraus folgt ferner, dafs die Ausbeuten an Fluorkalium, die man bei Versuchen im Platintiegel erhält, jedenfalls nicht die besten sind, die man überhaupt erzielen kann, da ja dabei oben erwähnte Bedingungen nur theilweise und sehr unvollständig eingehalten werden können. Einzelne Parallelversuche mit gleichem Mischungsverhältnisse ergaben bis 15 Proc. Differenz (vgl. Versuch 3 und 5 sowie 8 und 9), die nur auf verschiedenartige Durchführung derselben zurückzuführen ist. Zu hohe Temperaturen sind zu vermeiden, da sich dabei Fluorkalium verflüchtigen würde und man Schmelzen erhält, die sich nicht leicht auslaugen lassen. Uebrigens tritt die Reaction bei verhältnifsmäfsig niedriger Temperatur ein, bei schwacher Rothglühhitze. Die Masse beginnt zu schmelzen, verflüssigt sich unter Aufschäumen vollständig und wird nach Vollendung der Reaction scheinbar wieder fest. Thatsächlich hat sie aber die Consistenz, die dem Vaseline bei gewöhnlicher Zimmertemperatur eigen ist, wie man sich durch Umrühren mit dem Platinspatel leicht überzeugen kann, liefse sich also jedenfalls mit der Krücke leicht bearbeiten.

Der Auslaugerückstand besteht aus kieselsaurem, kohlensaurem Kalk, Fluorcalcium und ganz geringen Mengen von Kalisalzen, die sich nicht vollständig entfernen lassen. Derselbe kann ebenfalls in der Glasindustrie Verwendung finden, so dafs man bei diesem Verfahren überhaupt keine werthlosen Abfallproducte erhält.

Um die Einwirkung einer Sodalösung auf Fluorkalium zu prüfen, wurde eine concentrirte heifse Lösung von 15^g Fluorkalium (aus Flufssäure und Kaliumcarbonat hergestellt) mit einer Lösung von $13^g,5$ Natriumcarbonat in etwa 20^g Wasser versetzt. Unter heftigem Aufwallen der Flüssigkeit entstand Fluornatrium als feinkörniger Nieder-

schlag, der sich von der Lösung leicht trennen liefs. Derselbe wurde abfiltrirt, gewaschen und getrocknet. Das Fluornatrium erschien als schneeweifses Pulver, freilich nicht in der gewünschten Ausbeute, da die Waschwässer nicht wieder aufgearbeitet werden konnten.

Will man den ökonomischen Werth des neuen Verfahrens beurtheilen, so ist es nothwendig, folgendes zu erwägen: Bei der Darstellung von Fluornatrium werden verbraucht: Flufsspath, fein gemahlener Sand, Soda und geringe Mengen von Potasche, die beim Prozess verloren gehen, ferner Kohle, die theils zum Schmelzen der Mischung, theils zum Eindampfen der Lauge verbraucht wird: der Aufwand an Brennmaterial dürfte jedoch ein nicht sehr hoher sein, da die Aufschliefsung bei verhältnifsmäfsig niedriger Temperatur vor sich geht, und die Laugen an sich sehr concentrirt sind. Dagegen wird gewonnen: Fluornatrium und als Abfall kieselsaurer Kalk. Bedenkt man nun, dafs beim Einschmelzen von Fluornatrium im Glase eine demselben und daher auch der zu seiner Darstellung verwendeten Soda äquivalente Menge Natron frei wird, dafs man ferner durch die Möglichkeit, bedeutende Quantitäten Feldspath in das Glas einzuschmelzen, eine, den Verlust an Potasche bei Weitem übersteigende Menge Kali gewinnt, dafs endlich der Abfall — kieselsaurer Kalk — in Krystallgläsern eingeschmolzen werden kann und daher mindestens dem Werthe des verwendeten Sandes entspricht, so bleiben als Materialien, die nicht zurückgewonnen werden, nurmehr der Flufsspath und die Kohle. Vergleicht man den Preis dieser beiden Körper mit dem des Kryolithes, so zeigt sich, dafs selbst bei geringen Ausbeuten das Verfahren lukrativ sein wird, falls seine Durchführung im Grofsen nicht an technischen Hindernissen scheitert. Die gröfste Schwierigkeit dürfte das Auffinden einer passenden Herdsohle sein, die durch das schmelzende kohlensaure Kalium und Fluorkalium nicht angegriffen wird. Vielleicht bilden die basischen Ziegel, die ja in grofsen Eisenwerken bereits käuflich zu haben sind, das geeignete Material für diesen Zweck.

Die eben beschriebenen Versuche, die zum Theil im Laboratorium für anorganische Technologie am Polytechnikum zu Wien ausgeführt wurden, waren schon vor mehr als 2 Jahren abgeschlossen. Mit der Publication meiner Arbeit habe ich nur darum so lange gezögert, weil ich die Absicht hatte, den Werth derselben durch Versuche im gröfseren Mafsstabe zu prüfen, wozu ich aber keine Gelegenheit fand.

Inzwischen habe ich mich anderen Gebieten der Chemie zugewendet, und so übergebe ich denn die Resultate meiner Studien der Oeffentlichkeit mit dem Wunsche, dieselben mögen nicht ganz ohne Nutzen für die Industrie bleiben.

München, im December 1888.

Bestimmung von kleinen Mengen Arsen in Geweben, Gespinnsten und Tapeten.

R. Fresenius und *E. Hintz* theilen in der *Zeitschrift für analytische Chemie*, 1888 Bd. 27 S. 179, mit, dafs sie die sogen. schwedische Methode zur Untersuchung arsenhaltiger Gegenstände in zweckentsprechender Weise zu einer quantitativen Methode umgestaltet haben. Sie verfahren wie folgt:

25g der Zeugprobe[1] wurden, zerschnitten, in eine tubulirte, etwa $^1/_2{}^l$ fassende Retorte von böhmischem Glase (Kaliglas) gebracht und mit $^1/_4{}^l$ concentrirter Salzsäure vom specifischen Gewichte 1,19 übergossen. Der Hals der Retorte war im stumpfen Winkel gebogen und dieselbe so aufgestellt, dafs der an den Bauch stofsende Theil des Halses schief aufwärts, der andere dagegen schräg abwärts gerichtet war. Dieser letztere war mit einem Kühler verbunden, dessen Kühlrohr luftdicht in eine tubulirte Vorlage von etwa 700 bis 800cc Inhalt führte. Die Vorlage wurde mit etwa 200cc Wasser beschickt und war, um sie abzukühlen, in ein gröfseres, mit Wasser gefülltes Gefäfs eingetaucht; mit der Vorlage war durch den Tubus derselben eine etwas Wasser enthaltende *Péligot*'sche Röhre verbunden.

Nach etwa einstündigem Digeriren des Stoffes mit der concentrirten Salzsäure brachte man 5cc einer kalt gesättigten, wässerigen Eisenchlorürlösung in die Retorte, setzte den Glasstopfen derselben unter Anwendung von Vaselin luftdicht schliefsend in den Tubulus ein und erwärmte nun zunächst gelinde. Nachdem das überschüssige Chlorwasserstoffgas übergegangen war, steigerte man die Temperatur, so dafs die Flüssigkeit ins Kochen kam und setzte dies fort, bis starkes Schäumen eine weitere Destillation unmöglich machte. Es gelingt so fast stets mehr als zwei Drittel der in der Retorte befindlichen Flüssigkeit abzudestilliren.

Nach dem Erkalten fügte man nochmals 100cc Salzsäure von 1,19 spec. Gew. zu dem Inhalte der Retorte und destillirte in gleicher Weise möglichst weit ab. In diesem zweiten Destillate sind bei den relativ kleinen zu bestimmenden Quantitäten nur noch sehr geringe Arsenmengen vorhanden, wie die Beleganalyse beweist.

Die beiden durch organische Substanzen braun gefärbten Destillate wurden mit dem Inhalte der *Péligot*'schen Röhre vereinigt und auf etwa 800cc verdünnt. In diese Flüssigkeit leitete man dann anfangs unter gelindem Erwärmen, zuletzt in der Kälte Schwefelwasserstoff und liefs etwa 12 Stunden stehen. Der ausgeschiedene Niederschlag enthielt neben Schwefelarsen verhältnifsmäfsig viele organische Substanzen, von welchen er befreit werden mufste.

Zu diesem Zwecke sammelte man den Niederschlag auf einem

[1] Bei den untersuchten Kattunen entsprachen 25g ungefähr 2000qcm.

Asbestfilter, welches man durch entsprechendes Einlegen von Asbest in einen Trichter, dessen Stiel mit einem Glashahne versehen war, bereitet hatte. Nach kurzem Auswaschen des Niederschlages wurde der Hahn des Trichters geschlossen und der Niederschlag in dem Trichter unter Bedecken mit einer Glasplatte mit Bromsalzsäure behandelt, welche durch Auflösen von Brom in Salzsäure von 1,19 spec. Gew. hergestellt worden war. Nachdem die Bromsalzsäure genügend lange eingewirkt hatte, liefs man die erhaltene Lösung durch Oeffnen des Hahnes in den Fällungskolben abfliefsen, an dessen Wänden häufig noch geringe Antheile des Schwefelwasserstoffniederschlages hafteten. Um jede Verdünnung der Salzsäure möglichst zu vermeiden, wurde das Auswaschen des Asbestfilters gleichfalls mit Salzsäure von 1,19 spec. Gew. bewirkt.[2] In dem Kolben versetzte man die Flüssigkeit wieder mit überschüssigem Eisenchlorür und brachte dann unter Nachspülen mit der concentrirten Salzsäure den Kolbeninhalt in die entsprechend kleinere Retorte eines zweiten, im Uebrigen dem oben beschriebenen gleichen Destillirapparates.

Der Inhalt der Retorte wurde hierauf der Destillation unterworfen, und zwar gelang es jetzt, bis auf einen ganz kleinen Rest abzudestilliren, so dafs in der Regel mit einer einmaligen Destillation alles Arsen in das Destillat übergeführt wird.

Der Inhalt der Vorlage und des *Péligot*'schen Rohres lieferten nun, wie zuvor mit Schwefelwasserstoffgas behandelt, reines Arsentrisulfid. Letzteres wurde auf einem bei 110° getrockneten Filter gesammelt, zunächst vollständig mit Wasser und schliefslich, zur Entfernung beigemengten Schwefels, auf einander folgend wiederholt mit absolutem Alkohol, Schwefelkohlenstoff und wieder mit Alkohol ausgewaschen und nach dem Trocknen bei 110° gewogen.

Sämmtliche bei der Methode verwandten Reagentien müssen sich selbstverständlich bei einem blinden Versuche als frei von Arsen erweisen: ebenso mufs die geeignete Beschaffenheit der zur Verwendung kommenden Glasgefäfse durch Benutzung bei dem blinden Versuche dargethan werden.

Die folgenden Versuche lassen erkennen, dafs die beschriebene Methode befriedigende Resultate liefert.

a) 25^{g} Leinwand wurden unter Zusatz einer 0^{g},0164 Arsen enthaltenden Menge von arsensaurer Ammonmagnesia (deren Arsengehalt durch Ueberführen einer Probe in pyroarsensaure Magnesia festgestellt war) in angegebener Weise behandelt. Man erhielt

aus dem ersten	Destillate Dreifachschwefelarsen	0^{g},0255
„ „ zweiten	„ „	0^{g},0015
	zusammen	0^{g},0270

entsprechend Arsen 0^{g},0165.

[2] Selbstverständlich kann man auch statt des Asbestfilters ein Papierfilter anwenden, doch mufs man dann schwächere Bromsalzsäure und zum Auswaschen des in der Bromsalzsäure unlöslichen Rückstandes eine verdünntere Salzsäure verwenden.

b) 25g Leinwand, unter Zusatz einer 0g,0164 Arsen enthaltenden Menge von arsensaurer Ammonmagnesia behandelt, lieferten aus den vereinigten Destillaten 0g,0258 Dreifachschwefelarsen, entsprechend 0g,0157 Arsen.

Schliefslich werden noch die Resultate mitgetheilt, welche 5 Proben von Kattunen bei doppelter Ausführung lieferten:

		Gewicht in g	Gewogenes Schwefelarsen in g	Procentgehalt an Arsen
Nr. I	a)	25,72	0,0247	0,059
brauner Kattun	b)	29,76	0,0292	0,060
Nr. II	a)	25,69	0,0030	0,007
schwarzer Kattun	b)	26,43	0,0029	0,007
Nr. III	a)	25,17	0,0054	0,013
schwarzer Kattun	b)	25,15	0,0045	0,011
Nr. IV	a)	26,07	0,0180	0,042
grauer Kattun	b)	27,58	0,0168	0,037
Nr. V	a)	26,83	0,0038	0,009
grauer Kattun	b)	24,71	0,0028	0,007

Bei den untersuchten Stoffen verblieb in der Retorte ein schwarzer Rückstand, derselbe wurde abfiltrirt und in einer Silberschale mit Kalihydrat und Salpeter geschmolzen. Die Wasserlösung der Schmelze, auf Arsen geprüft, lieferte ***kein*** Arsen.

Die Methode läfst sich auch zur Bestimmung des Arsens in Farbstoffen verwerthen. Es gelang z. B. nach derselben den Arsengehalt einer Fuchsinprobe, unter Anwendung von 1g Substanz, festzustellen.

Bestimmung des Glyceringehaltes von Rohglycerinen.

In den *Monatsheften für Chemie*, 1888 Bd. 9 S. 521 schlagen ***R. Benedikt*** und ***M. Cantor*** das „Acetin-Verfahren“ zur Bestimmung des Glyceringehaltes in Rohglycerinen vor. Demselben liegt folgendes Prinzip zu Grunde:

Glycerin geht beim Kochen mit Essigsäureanhydrid quantitativ in Triacetin über. Löst man sodann in Wasser und neutralisirt die freie Essigsäure genau mit Natronlauge, so läfst sich hierauf die Menge des in Lösung befindlichen Triacetins leicht durch Verseifen mit Natronlauge und Zurücktitriren des Ueberschusses bestimmen.

Zur Ausführung des Versuches bereitet man:

1) $^1/_2$- bis $^1/_1$-Normalsalzsäure, deren Titer auf das Genaueste gestellt sein mufs.

2) Verdünnte, nicht titrirte Natronlauge mit nicht mehr als 20g Natronhydrat im Liter. Des bequemeren Arbeitens halber verbindet man das Gefäfs, in welchem sie aufbewahrt wird, mit einer Nachflufsbürette.

3) Concentrirte, etwa 10procentige Natronlauge. In die 1 bis $1^1/_2$l fassende Flasche setzt man mittels Kautschukpfropfens eine 25cc Pipette ein, deren oberes Ende mit einem Stückchen Kautschukschlauch und Quetschhahn verschlossen ist.

Man wägt 1 bis $1\frac{1}{2}$ g der Probe in einem weithalsigen Kölbchen mit kugelförmigem Boden von etwa 100cc Inhalt ab, fügt 7 bis 8g Essigsäureanhydrid und etwa 3g entwässertes Natriumacetat hinzu und kocht 1 bis $1\frac{1}{2}$ Stunden am Rückflufskühler. Man läfst etwas abkühlen, verdünnt mit 50cc Wasser und erwärmt bis zum beginnenden Sieden. Dies mufs ebenfalls am Rückflufskühler geschehen, da das Triacetin, wie wir durch den Versuch festgestellt haben, mit Wasserdämpfen ziemlich leicht und unzersetzt flüchtig ist.

Hat sich das am Boden befindliche Oel gelöst, so filtrirt man in einen weithalsigen Kolben von 400 bis 600cc Inhalt ab, wodurch die Flüssigkeit von einem meist weifsen und flockigen Niederschlage getrennt wird, welcher bei Rohglycerinen ziemlich reichlich sein kann, und den gröfsten Theil der organischen Verunreinigungen enthält. Man wäscht das Filter gut nach, läfst das Filtrat *vollständig erkalten*, fügt Phenolphtaleïn hinzu und neutralisirt genau mit der verdünnten Natronlauge. Der Uebergang ist bei einiger Aufmerksamkeit leicht zu erkennen, die Neutralisation ist erreicht, wenn sich die schwach gelbliche Farbe der Flüssigkeit in Röthlichgelb verwandelt. Eine eigentliche Rothfärbung tritt erst bei einem zu vermeidenden Ueberschusse der Lauge ein.

Die Neutralisation mufs in der Kälte und mit verdünnter Lauge (nicht stärker als halbnormal) erfolgen, da das Triacetin sonst schon zum Theile verseift wird.

Man füllt nun die in die 10procentige Lauge eingesetzte Pipette und läfst sie in die Flüssigkeit ablaufen. Die Pipette mufs bei jedem Versuche in genau gleicher Weise entleert werden, was am leichtesten erreicht wird, wenn man nach dem Ausfliefsen des Flüssigkeitsstrahles immer dieselbe Anzahl von Tropfen (z. B. drei) nachlaufen läfst. Man kocht eine Viertelstunde und titrirt den Ueberschufs der Lauge mit Salzsäure zurück.

Hierauf ermittelt man den Natrongehalt von 25cc Lauge, welche man in der angegebenen Weise abmifst, durch Titration mit Salzsäure.

Beispiel: 1g,324 Glycerin.

25cc Lauge neutralisiren	60cc,5	$\frac{1}{1}$-Normalsalzsäure
Zum Zurücktitriren verbraucht	21cc,5	„ „
Zur Zerlegung des Triacetins verbraucht	39cc,0	$\frac{1}{1}$-Normalsalzsäure.

1cc Normalsalzsäure entspricht 0,092 : 3 = 0g,03067 Glycerin.

Somit enthielt die Probe:

$$0{,}03067 \times 39 = 1\text{g},1960 \text{ Glycerin oder } 90{,}3 \text{ Proc.}$$

Das Verfahren wurde zunächst mit destillirtem Glycerin geprüft und z. B. gefunden:

	Mit *Abbe*'s Refractometer	Acetin-Methode I.	Acetin-Methode II.
Proc. Glycerin	89 . . .	88,9 . .	89,2
„ „	93—94 . . .	93,5 . .	94,1

Zwei Rohglycerine liefsen bei der Untersuchung finden:

		I.	II.	
Rohglycerin	*A*	77,6 Proc.	77,2 Proc.	Glycerin
„	*B*	77,0 „	77,5 „	„

Diese Zahlen stimmen mit den im Fabriksbetriebe erhaltenen Ausbeuten gut überein.

Es ist somit zu hoffen, dafs das Acetinverfahren die in den Fabriken meist noch geübte umständliche und zeitraubende Probedestillation wird ersetzen können.

Erwähnt sei auch, dafs in einem Glycerinpeche noch 45 Proc. Glycerin gefunden wurden.

Untersuchung von Fetten auf einen Gehalt an Diglyceriden. Aus der Leichtigkeit, mit welcher sich Glycerin in Triacetin verwandeln läfst, kann geschlossen werden, dafs auch die Mono- und Diglyceride der höheren Fettsäuren beim Kochen mit Essigsäureanhydrid in Triglyceride übergeführt werden können. Damit ist ein neues Hilfsmittel zur Untersuchung der Fette gegeben, indem sich nunmehr ein Gehalt an Mono- oder Diglyceriden direkt bestimmen läfst.

Sei M das Molekulargewicht des Diglycerides, a die Verseifungszahl des Fettes vor und b nach der Acetylirung, so ist, da 56,1 das Molekulargewicht des Kalihydrates, 42 das Aequivalent des Restes C_2H_2O ist, der Procentgehalt des Fettes an dem Diglycerid:

$$D = \frac{100\,M\,(b-a)}{5600-42b}.$$

Man habe z. B. ***Rüböl*stearin** auf seinen Gehalt an Dierucin $C_3H_5(OC_{22}H_{41})_2OH$ zu prüfen, welches ***Will*** und ***Reimer***[1] darin aufgefunden haben.

Man bestimmt die Verseifungszahl, acetylirt 20 bis 50^g Fett nach der Vorschrift von ***Benedikt*** und ***Ulzer***[2] und ermittelt neuerdings die Verseifungszahl. Dieselbe ist für reines Dierucin = 153,3, für acetylirtes Dierucin = 217,4. Das Molekulargewicht des Dierucins ist = 732.

Man habe gefunden $a = 46{,}0$, $b = 67{,}8$, somit ist:

$$D = \frac{100 \times 732 \times 21{,}8}{5600 - 42 \times 67{,}8} = 30 \text{ Proc. Dierucin.}$$

Wenn der Gehalt an Diglyceriden sehr gering ist, dürfte es sich empfehlen, die gebundene Essigsäure nicht durch Verseifung, sondern nach der ***Reichert***'schen Methode, vielleicht in der von ***Goldmann*** vorgeschlagenen Modification anzuwenden.

Die Rechnung gestaltet sich etwas complicirter, wenn das Fett Glyceride von Oxyfettsäuren enthält, da dieselben ebenfalls eine Acetytzahl ergeben. Man stellt sodann aus etwa 50^g der Probe die freien Fettsäuren dar und bestimmt deren Acetytzahl.

Reimer und ***Will***[3] geben nun speciell für Rüböl an, dafs die darin

[1] *Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 19. 3320.
[2] *Monatshefte für Chemie*, 8. 41.
[3] *Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 20. 2385.

enthaltene flüssige Säure nicht Oelsäure, sondern eine der Ricinusölsäure isomere Oxyölsäure (Rapinsäure) sei. Dies steht jedoch mit der niedrigen Acetytzahl der Rüböl-säuren in Widerspruch, welche von *Benedikt* und *Ulzer* zu 6,3 gefunden wurde, entsprechend einem Gehalte von nur 3,8 Proc. an Oxyölsäuren. Demnach kann die „Rapinsäure" das dritte Sauerstoffatom nicht in Form einer Hydroxylgruppe enthalten.

Dafs die Untersuchung der Rüböl-säuren durch die verdienstvollen Arbeiten von *Reimer* und *Will* noch nicht abgeschlossen ist, geht auch daraus hervor, dafs Rüböl aus der *Hübl*'schen Lösung 100 Proc. Jod aufnimmt und die von *Reimer* und *Will* im Rüböle gefundenen Säuren weit niedrigere Jodzahlen haben, nämlich:

	Jodzahl
Erucasäure	75,2
Behensäure . . .	0.0
Rapinsäure	85,2.

Es mufs somit mindestens noch Eine Säure aus der Linol- oder Linolensäurereihe, und zwar in grofsen Quantitäten, vorhanden sein.

Das Dierucin ist das einzige Diglycerid, welches bisher aus natürlichen Fetten isolirt wurde, und es mufs noch dahingestellt bleiben, ob dasselbe auch schon in frisch gepreſstem Rüböle enthalten ist.

Allen hat neuerdings die Vermuthung ausgesprochen, dafs das *Japanwachs* Dipalmitin enthalte. Die direkte Prüfung in der angegebenen Weise gab ein negatives Resultat. Die Verseifungszahlen des acetylirten und des ursprünglichen Wachses wurden genau gleich, nämlich zu 222 gefunden.

Bell erhielt bei der Verseifung des Kuhbutterfettes mit unzureichender alkoholischer Kalilauge ein bei 4,4° schmelzendes Oel, welches er für ein Diglycerid hielt. Bei Wiederholung des Versuches wurde in der That ein dünnflüssiges, stark nach Buttersäureäther riechendes Oel erhalten, welches jedoch bei der Verseifung keine nachweisbare Glycerinmenge lieferte und zum gröfsten Theile aus Fettsäureäthylestern bestand.

Verstellbare Rüstvorrichtung.

Bei der sich mehr und mehr einbürgernden Verwendung von Eisenbalken, sowohl der Doppel-T- als der Belageisen, mit Gewölbeausbau, verdient nachstehend beschriebene Rüstvorrichtung von *Karl Killing* in Obersontheim (Württemberg) (D. R. P. Nr. 43970 vom 15. Januar 1888) wegen ihrer Handlichkeit in weiteren Kreisen bekannt zu werden.

Die Rüstung (Fig. 1 Taf. 5) wird an die Balken, zwischen welchen eine Wölb- oder Betondecke hergestellt werden soll, angehängt. Sie besteht aus Haken *A*, einer steifen Schiene *D*, einer biegsamen Schiene *B* und einer Anzahl Holzlatten, welche die Lehre bilden. Die Schiene *B* geht durch Schlitze *a* in den Haken und wird durch Schrauben *i*, welche in den verschiebbaren Muffen *C* sitzen, nach dem gewünschten Halbmesser gekrummt. Zur Feststellung der Schiene *B* in den Haken *A* dienen die Schrauben *d*. Muffen *F* mit Nasen *e* sichern die Haken *A* in der jeweiligen Spannweite. — Soll die Decke zwischen den Tragern ganz eben werden, so werden die Muffen *C* mit den Schienen *B* entfernt und die Latten unmittelbar auf die Schienen *D* ver-

legt, welche in den Schlitzen *b* der Hakenstücke *A* vollständig in die Höhe geschraubt worden sind.

Walzwerk zur Herstellung von Geschossen.

Das Walzwerk zur Herstellung von Geschossen von *Ch. Fairbairn* und *M. Wells* in Manchester (D. R. P. Nr. 43140 vom 25. Februar 1887) (Fig. 6 bis 10 Taf. 5) hat zwei einander parallel gerichtete und mit derselben, oder annähernd gleicher Geschwindigkeit in gleicher Drehrichtung bewegte Walzenpaare RR_1, FF_1, welche nach einander das Werkstück *Q* bezieh. *P* zwischen sich aufnehmen, wobei es während der Bearbeitung durch je eine der Hilfswalzen *C* oder *D* unterstützt wird. Nach der Geschofsspitze zu sind die Kaliber mit schraubenförmigen Nuthen versehen, welche das Werkstück nach seiner Spitze zu drängen streben. Damit sich dasselbe bei der mit der Formveränderung verbundenen Querschnittsveränderung nach hinten ausdehnen kann, wenn es bereits durch die Kreismesser *K* eingekerbt ist, wird das durch Federn *T* gehaltene Endstück der Walzen nach hinten verschoben. Die in dem Querstücke *B* gelagerten Walzen *C D* werden mit der Spindel *S* allmählich gehoben. Statt dieser Hilfswalzen können auch zwei Ober- und zwei Unterwalzenpaare zur Verwendung kommen.

Eiserne Träger.

Engineering, vom 2. November 1888, theilt eine Construction von Trägern mit, welche *J. Goodwin* als Ersatz für die gewöhnliche Form der ⊥-Träger benutzen will. Mit Recht wirft der Erfinder den Trägern alter Form vor, dafs sie das Auge wenig befriedigen und verwendet deshalb Träger, deren Gurtungen aus Winkeleisen bestehen und welche durch gebogene Winkeleisen verstrebt sind. Zwar werden diese Träger für eine gleiche Belastung schwerer ausfallen, sie bieten dagegen den Vortheil des besseren Aussehens und gestatten eine leichte Anbringung der für den Boden bestimmten Holzconstruction, sowie des Kalk- oder Cementverputzes bezieh. der Böden aus diesem Material. In den Fig. 11 bis 17 Taf. 5 sind einige Ausführungsweisen dargestellt. Als besonderen Vortheil erwähnt der Erfinder die Leichtigkeit, mit welcher bei seiner Weise Röhren für Lüftungs-, Heizungs- u. dgl. Zwecke angebracht werden können.

Apparat zur Herstellung von einfach- und doppeltkohlensaurem Natron.

Ein verbesserter Apparat zur Herstellung von Natriummono- und Natriumbicarbonat bei dem Ammoniakverfahren wird von *M. R. Wood* in *Industries* beschrieben. Derselbe hat den Zweck, den Prozefs mit einer grofsen Menge Flüssigkeit auszuführen und dabei gleichzeitig eine verhältnifsmäfsig geringe Menge Lösung zu separiren, in welche die Kohlensäure zuerst eingeleitet wird. Die drei Kessel *A*, *B* und *C* sind mit einander durch die Rohre *J* verbunden; an dem unteren ist ein Ausflufs, bestehend aus den beiden Ventilen *K* und dem Gefäfse K_1, angebracht. Der Behälter *D*, der die Salzlösung enthält, ist durch *L* mit den Kesseln *B* und *C* verbunden, und der obere Kessel *C* ist mit einem Sicherheitsventile *M* versehen. Auf diese Weise ist in allen vier Kesseln ein gleichmäfsiger Druck hergestellt. In *A* befindet sich ein Rührapparat *E*, der aus Schaufeln zusammengesetzt ist, die an der Achse E_1 befestigt sind. E_1 wird durch die Riemenscheibe M_1 in Bewegung gesetzt. Eine Kühlschlange *F* in *A* hat ihren Zuflufs bei *N* und Abflufs bei N_1. Der Kühler wird durch das Ventil N_2 regulirt und dadurch gleichzeitig der Zuflufs der kalten Salzlösung. Ein ähnlicher Kühlapparat befindet sich im Kessel *B*. Die Gasröhre *G* mündet in *A* und vertheilt die Kohlensäure in der Flüssigkeit in *A*. Ein Zweigrohr G_1 steht mit dem Ammoniakbehälter in Verbindung. Die Salzlosung in *A* wird zunächst mit Ammoniak gesättigt und dann ein Kohlensäurestrom hindurchgeleitet. Das gebildete Natriumcarbonat mit dem entstandenen Chlorammonium wird weggeleitet. *W.*

Neue Pulverisirmaschine.

Eine Pulverisirmaschine nach dem Patente von *H. H. Eames* in Baltimore vom 27. März 1888 (Nr. 4681) beschreiben *Industries* wie folgt:

Die Fig. 2 und 3 Taf. 5 zeigen zwei zu einander rechtwinkelig stehende Durchschnitte. Cylinder *A* ist in zwei Theile getheilt. *B* und *C*, die durch das Charnier *D* und die beiden Rieget *E* zusammengehalten werden. Die zu zerkleinernde Masse wird durch den Trichter *G* eingegeben und tritt als Pulver durch die Oeffnungen *H* aus. Die Achse *O* trägt die drei seitlichen Radnaben *R*, an welchen die Rührarme *T* und die Scheiben *S* befestigt sind. Letztere sind von Stahl und mit Lochern versehen, um die kleineren Theilchen von einer Kammer zur anderen gelangen zu lassen. Damit das Material gegen die äufsere Wandung unter verschiedenen Winkeln geworfen wird, ist der Cylinder mit gerippten Segmenten *J* versehen. Die Theilplatten *K* haben in der Mitte kreisrunde Oeffnungen zum Durchtritte des Materials. Die Rotation der Rührer *T* und der daran befestigten Hammer *U* erzeugt in den Kammern einen Luftzug, der den gepulverten Körper wegführt.

Clémandot's Anordnung zur selbsthätigen elektrischen Meldung des Vorbeifahrens eines Eisenbahnzuges.

Um das Vorüberfahren eines Eisenbahnzuges an einer bestimmten Stelle der Bahn selbsthatig nach einem anderen Orte melden zu lassen, bringt *L. Clémandot* nach dem *Génie civil*, 1888 * S. 107 folgende elektrische Anordnung in Vorschlag.

An jener Stelle legt er die Pole einer Batterie *b* mit parallel geschalteten Elementen an zwei einander gegenüber liegenden Schienen des Geleises und zweigt von demselben Drähte nach den Enden der parallel geschalteten Rollen eines Elektromagnetes *m* ab. Der Widerstand des Elektromagnetes *m* wird kleiner gewahlt als der Widerstand des zwischen den beiden Schienen liegenden Erdbodens. Daher halt *m* seinen Anker angezogen und dieser schliefst den Strom einer Batterie *B* in der nach dem Orte, wo die Meldung erfolgen soll, geführten Leitung, in welche daselbst ein zweiter Elektromagnet *M* eingeschaltet ist, dessen Anker daher ebenfalls angezogen bleibt. Der vorüberfahrende Zug schliefst *b* kurz, der Anker von *m* fällt ab, der Anker von *M* fällt deshalb auch ab und schliefst dabei einen Theil von *B* durch eine Rasselklingel.

Anscheinend soll aber die Klingel auch noch fortläuten, wenn der Zug vorbei ist und der Anker von *m* die Leitung für *M* wieder geschlossen hat. Deshalb bringt *Clémandot* am Anker von *M* noch einen Contact an, der beim Abfallen des Ankers die Leitung von *M* nach *B* unterbricht, also gegen diesen Anker isolirt sein mufs. Nach dem Vorbeifahren des Zuges mufs dann von dem Beamten an dem Orte der Meldung ein Knopf kurze Zeit gedrückt werden, der die Batterie *B* durch *M* hindurch schliefst, so dafs *M* seinen Anker anzieht, dadurch aber seine eigene Leitung wieder dauernd schliefst und den Stromweg durch die Klingel wieder abbricht.

Bücher-Anzeigen.

Untersuchungen aus der Praxis der Gährungsindustrie von Dr. *E. Chr. Hansen*. 1. Heft. 71 S. 2.40 Mark. München. Oldenburg's Verlag.

Wegen des Inhaltes dieses ersten Heftes verweisen wir auf die empfehlende Beurtheilung seitens unseres Fachberichterstatters auf S. 324 des vorigen Bandes.

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Stuttgart.
Druck von Gebrüder Kröner in Stuttgart.

Neuerungen an Holzbearbeitungsmaschinen.

(Patentklasse 38. Fortsetzung des Berichtes S. 49 d. Bd.)

Mit Abbildungen auf Tafel 6 und 7.

Zur Herstellung von bauchigen Fässern aus einem fortlaufenden, aus Rundholz nach den soeben beschriebenen Verfahren herausgeschälten Holzblatte gibt *G. A. Oncken* in Riga (*D. R. P. Nr. 44916 vom 4. März 1888) folgendes Verfahren an.

Das von der Schälmaschine kommende Brett, dessen Breite der Fafshöhe entspricht, geht zunächst durch eine Maschine, mit deren Hilfe dasselbe an beiden Kanten (Längsseiten) keilförmige Ausschnitte *a b* (Fig. 54) erhält, welche versetzt zu einander angeordnet und je nach der gewünschten Wölbung des Fafsbauches geformt werden. Das Brett wird dann dem Durchmesser des Fasses entsprechend zusammengerollt und in dieser Form getrocknet, wonach die Bänder aufgesetzt, die Fafsenden in bekannter Weise zusammengetrieben, mit Kröse und Abschrägung versehen und die vorbereiteten Böden eingesetzt werden.

Das so hergestellte Fafs ist in Folge der erheblichen Verminderung der Fugen leichter dicht zu halten, und da die Anordnung der Fasern dem natürlichen Wuchse des Holzes entspricht, ist dasselbe auch bedeutend stärker als ein aus einzelnen Stäben zusammengesetztes Fafs. Auch die gegen einander versetzte Anordnung der Fugen trägt wesentlich zur Erhöhung der Festigkeit des Fasses bei.

Zündhölzer und Zündholzschachteln.

Neuerdings hat die *Königl. Serbische Zündholz-Monopol-Gesellschaft*, welche aus französischen und belgischen Kapitalisten besteht, eine Berliner Maschinenfabrik mit der Lieferung der sämmtlichen für die Fabrikation von Streichhölzern erforderlichen Maschinen und Apparate beauftragt. Diese Thatsache in Verbindung mit dem Umstande, dafs auch im fernsten Auslande — so in Japan, China, Brasilien — Zündholzfabriken nach deutschem Systeme angelegt sind, spricht dafür, dafs sich unsere Zündholzindustrie auf einer hohen Entwickelungsstufe befindet und dafs, wenn auch Schweden die Initiative ergriffen hat, die *deutsche Erfindung* des sogen. „schwedischen" Streichholzes zu verwerthen, wir heute trotzdem die besten maschinellen Einrichtungen für Herstellung von Zündhölzern besitzen.

Einer Abhandlung in *Eisen und Metall*, 1888 S. 31, entnehmen wir folgende Angaben über die Leistungsfähigkeit und die Einrichtung einer Zündholzfabrik.

Ein Etablissement mittlerer Gröfse fertigt mit einem Arbeiterstamme von 65 Köpfen, unter denen sich etwa 50 Frauen und Kinder befinden, täglich 70000 Schachteln Zündhölzer, so dafs auf den Kopf mehr wie 1000 Schachteln Leistungsfähigkeit den Tag gerechnet werden kann. Zieht man in Betracht, dafs sich unter dieser Arbeiterzahl ungefähr 35

befinden, welche nur zur Füllung der Schachteln verwendet werden, so kann man aus diesen wenigen Zahlen die Selbsthätigkeit der Maschinenconstructionen leicht ermessen.

Zur Streichholzfabrikation werden mit Vorliebe die Hölzer der Espe und Pappel, sowie die der Weide und Linde, welche ihrer Porosität wegen das Paraffin leicht aufnehmen, verwendet. Die beste Methode der Erzeugung des Holzdrahtes für Sicherheitszündhölzer ist das Schälverfahren, dessen man sich in fast allen gröfseren Fabriken bedient. Beim Schälverfahren werden die Baumstämme grün ohne vorheriges Trocknen verarbeitet und zwar zuerst in Klötze von etwa 370 bis 400^{mm} Länge zerschnitten. Hierzu benutzt man eine Pendelkreissäge mit einem Sägeblatte von 950^{mm} Durchmesser. Der Stamm liegt auf einem Supporte, der auf einem mit Zahnstangen versehenen Bette gelagert ist. Mittels Griffrades wird der Stamm nach jedesmaligem Abschnitte gegen einen durch Schraubspindel genau einstellbaren Anschlag geschoben, wodurch die abgesägten Klötze parallele Schnittflächen und ganz genau gleiche Längen erhalten. Die Klötze werden dann auf die ganz in Eisen ausgeführte Schälmaschine gebracht; das Bett derselben ist, um das Einspannen der Baumklötze zu erleichtern, vorn offen. Die von der Borke befreiten Baumklötze, welche entweder stammfrisch sind oder vorher einige Zeit im Wasser gelegen haben, werden auf der Schälmaschine eingespannt und hier ein Span als ein langes, gleichmäfsig dickes Band abgeschält. Die Stärke des Spanes wird durch Wechselräder geregelt. Der Span wird durch kleine Messer, die in einem Messerbehälter eingesetzt sind, entweder an beiden Seiten besäumt oder in Streifen von beliebiger Breite getrennt.

Der Span für die Schiebeschachteln der Zündholzschachteln wird ebenfalls mittels solcher Messerhalter für die Schachtelecken passend eingeritzt bezieh. eingekehlt.

Die auf der Schälmaschine erzeugten Spanbänder werden in etwa 2^{m} lange Stücke zerrissen und je 2 bis 7 neben einander, in der Holzlade der sogen. Abschlagmaschine zu 50 bis 60 Spanlagen über einander, gepackt. Durch Walzen werden die Spanpackete zusammengepreſst und einem beständig auf und nieder gehenden Messer, welches dieselben in fertige quadratische oder rechteckige Hölzchen zerschneidet, entgegengeführt. Nach jedem Schnitte schiebt die Maschine selbsthätig die Spanpackete um eine Hölzchendicke vor. Die nunmehr geschnittenen nassen Hölzchen kommen in einen Apparat, welcher deren rasche und gründliche Trocknung auf mechanischem Wege bewirkt. Er setzt sich zusammen aus einer Calorifere, dem eigentlichen Trockenapparate und dem Exhaustor. Ersterer besteht aus einem eisernen Ofen mit senkrecht stehenden Heizröhren, in welchen die unten einströmende Luft erwärmt wird; die heifse Luft sammelt sich oben im Ofenkopfe und gelangt durch ein Rohr in den eigentlichen Trockenapparat, welcher

durch senkrechte Blechwände in mehrere Abtheilungen geschieden ist. In jeder dieser Abtheilungen befinden sich mit Siebboden versehene Horden, in denen sich die zu trocknenden Hölzchen wirr durcheinander befinden. Die heifse, trockene Luft strömt, von oben nach unten gehend, durch die nassen Holzdrahtschichten hindurch, entzieht denselben die Feuchtigkeit und wird durch den Exhaustor aufgesaugt und ins Freie geblasen.

Nach dem Trocknen werden die liegenden Hölzchen auf der Gleichlegmaschine geordnet und von Splittern und Staub gereinigt. Die Hölzchen werden auf den Fächerkasten geschüttet und dieser wird in den oberen Kasten der Maschine hineingeschoben. Wird die Maschine in Bewegung gesetzt, so ordnen sich durch die mittels eines Excenters verursachte schnelle rüttelnde Bewegung die ganzen, guten Hölzchen in den Fächern des Fächerkastens, halbe Hölzchen und Splitter fallen dagegen durch die theilweise geschlossenen Böden der Fächer hindurch in einen darunter befindlichen Staubkasten.

Die auf diese Weise gereinigten Hölzchen gelangen nunmehr auf die Einlegemaschinen, wo man sie in Einlegerahmen, von denen jeder etwa 2200 Stück fafst, spannt, um sie auf einmal zu paraffiniren oder zu schwefeln. Bevor dies jedoch geschieht, ist noch ein kurzes, aber kräftiges Anwärmen derselben erforderlich. Dies geschieht durch Auflegen der gefüllten Rahmen auf eine erhitzte eiserne Platte, oder im heifsen Sandbade. Zum Paraffiniren der Zündhölzer findet ein Apparat Verwendung, in dessen doppelwandige Paraffinpfanne der Dampf durch ein Rohr und ein Dampfdruckminderungsventil geleitet wird und sowohl die Pfanne, als das höher gelegene Schmelzgefäfs erwärmt. Das geschmolzene Paraffin läuft durch ein im Boden des Schmelzgefäfses befindliches Loch in die Paraffinpfanne, jedoch wird der Zufluls durch einen Schwimmer mit Ventil selbsthätig abgesperrt, sobald der zum Tunken der Hölzchen nöthige Paraffinstand in der Tunkpfanne erreicht ist. Dieser Paraffinstand ist für kurze oder lange Hölzchen nach Belieben einstellbar und wird während des Tunkens durch die Schwimmervorrichtung selbsthätig constant erhalten. Ebenso wird die Temperatur des Paraffins selbsthätig auf richtiger Höhe erhalten, indem der Dampfdruckregulator den eingestellten Druck und damit also auch die Temperatur der Pfanne (2^{k} Druck auf $1^{qm} = 120^{0}$) stets gleich erhält.

Zum Eintunken der in Rahmen gespannten und bereits paraffinirten Hölzchen in die Zündmasse zum Zwecke der Erzielung der Zündköpfchen dient eine Maschine, deren wagerechter Tisch durch Riemen mittels Reibungsrollen in langsame Umdrehung versetzt wird, wobei man die aufgegossene Zündmasse durch ein Abstreichlineal gleichmäfsig und fortdauernd über die ganze Tischfläche ausbreitet. Die Rahmen werden einer hinter dem anderen aufgelegt und nehmen an der Drehung des Tisches theil, gelangen unter eine Druckwalze, welche sie sicher bis

auf die Tischfläche niedergepreßt und werden, fertig getunkt, auf der vorderen Seite wieder abgenommen.

Das Herausnehmen der fertigen Zündhölzer aus dem Rahmen und das Abfüllen derselben in die Schachteln erfolgt mit der Hand, obwohl auch hierfür besondere Maschinen construirt sind, die jedoch der handlichen Fertigkeit gegenüber keine Vortheile besitzen bezieh. keine Ersparnisse gewähren.

Die auf der Schälmaschine hergestellten Schachtelspanbänder werden mittels der Schachtelspantheilmaschine rechtwinkelig in genau gleichgroße Stücke zerschnitten. Die Bänder werden zu diesem Zwecke in einer Packlade etwa 50fach auf einander liegend geordnet und mit dieser auf den Tisch gebracht; geschnitten wird mit der Hand mittels eines Messerhebels. Beim Aufheben des Messers erfolgt der Vorschub des Tisches mit dem Spanpacket selbsthätig. Der Vorschub selbst wird für Hülsen, Einschiebsel und Böden durch entsprechend gefräste Wechselräder genau eingestellt.

Zur Fertigstellung der Schachteln bedient man sich einer Hülsen- und einer Einschiebsel-Klebmaschine, deren Leistungsfähigkeit sich täglich auf 20 bis 30000 Schachteln beläuft und deren Handhabung und Bedienung von jedem Mädchen bewirkt werden kann. Schliefslich wird eine Etiquettirmaschine zum Aufkleben der Etiquetten auf die Schachteln verwendet, sowie eine Anstreichmaschine zum Anstreichen der Seitenflächen mit Zündmasse. Mit welcher Schnelligkeit letzteres geschieht, geht daraus hervor, dafs eine Anstreichmaschine 125000 Schachteln mit Zündmasse versieht. Die mit Zündhölzern gefüllten Schachteln werden in die an der Maschine befindliche Rinne hochkantig hineingestellt und durch einen endlosen Gurt zwei Gummiwalzen zugeführt. Diese schieben sie auf einer Führung zwischen zwei umlaufenden Kreispinseln, die sie auf beiden Seiten zugleich mit Anstreichmasse versehen, hindurch nach der Trockenvorrichtung, welche aus Rippenheizröhren, über denen sich eine Führungsleiste befindet, besteht. Auf beiden Seiten ist die Trockenvorrichtung durch Bleche und oben durch eine Kappe geschlossen.

Auf die Construction der Zündholzschachtelmaschinen ist sehr viel Scharfsinn verwendet worden. Der Arbeitsgang dieser Maschinen ist im Allgemeinen derart, dafs der fertig geschnittene Span an den Biegestellen eingeritzt und dann mittels Rollen oder Gabeln um einen Block von der Form der herzustellenden Schachtel herumgebogen wird; nunmehr wird der mit Klebstoff versehene Papierstreifen um den Kasten gewickelt und dieser dadurch festgehalten; endlich wird für die Zündholz-Innenschachteln der Boden eingesetzt oder für die Aufsenschachteln das Etiquett aufgeklebt. Das ganze Verfahren spielt sich in derselben Maschine ab, deren Formblock nur entsprechend der beabsichtigten Herstellung von Innen- oder Aufsenschachteln ausgewechselt wird.

Von den neuerdings bekannt gewordenen, meist sehr zusammengesetzten Maschinen sei nur die zur Herstellung von Zündholz-Innen- und Aufsenschachteln verwendbare Maschine von *F. Lundgren* in Stockholm (*D. R. P. Nr. 40841 vom 16. Januar 1887) näher beschrieben. Die Maschine ist nach verschiedenen Schnitten und in mehreren Stellungen des Formkörpers in Fig. 55 bis 60 dargestellt. Sie sei in ihrer Anwendung zur Herstellung der Innenschachteln beschrieben.

Die Furnüre werden in zwei Behältern aufgestapelt. Gemäfs der Stellung der Theile in Fig. 55 ist aus dem Behälter für die Seitenfurnüre das unterste Furnür a_1 an die Form G geführt. Der Boden a_2 dieses Behälters trägt die beiden Furnürhalter a_4 und a_5. Das Vorschieben der Furnüre erfolgt mittels Schiebers a_6, der in Führung a_7 am Boden a_2 beweglich ist. Der Schieber selbst hat am Vorderende eine Vertiefung, in welche das unterste Furnür fällt, wenn der Schieber vollkommen zurückgezogen ist. Dies Furnür wird dann vom Schieber durch einen zwischen dem Furnürhalter a_4 und dem Boden a_2 gebildeten Spalt gegen die Form G vorgeschoben. Das Steckenbleiben des Furnürs in Folge von Unebenheiten wird durch eine am Furnürhalter a_4 aufwärts verschiebbare Thür c mit abgerundeter Unterkante verhindert. Eine nicht dargestellte Feder drückt diese Thür beständig nach abwärts. Wenn auch durch eine Unebenheit am Furnür diese Thür gehoben wird, so hindert sie dabei doch das darüberliegende Furnür, mitzufolgen.

Die Form G nimmt beim Vorschieben eines Furnürs immer die dargestellte Lage ein. Die das Furnürende fest an die Form drückende Klemme d besteht aus einem zweiarmigen Hebel, dessen eines Ende unter der Wirkung einer Feder a_1 steht, die auf einem beweglichen Theile des Abschiebers g festsitzt. Durch die Drehung der Form und die Einwirkung der beiden Rollen e und f findet das Falten des Furnürs um die Form G und das Kleben des Papieres um das Furnür statt. Diese Rollen sind in gabelförmige Hebel e_1 und f_1 eingesetzt, welche unter der Einwirkung der am Tische befestigten Federn e_3 und f_3 stehen. Die Arme e_4 und f_4 dieser Achsen e_2 und f_2 tragen Rollen e_5 und f_5, welche von den Scheiben e_6 und f_6 der Hauptwelle F bewegt werden.

Der Abschieber g besteht aus einer auf der Welle verschiebbaren Hülse mit einem Rahmen, der die Form G umfafst. Die Hülse ist mittels eines Querstückes g_1 mit den beiden Stangen g_2 und g_3 verbunden, die unter sich mittels des auf der Welle frei verschiebbaren Querstückes verbunden sind, dessen Zapfen in eine Curvennuth eines auf der Hauptwelle sitzenden Schubkörpers fafst. Durch die Curvenform dieser Nuth erhält die Hülse g bei jeder Umdrehung des Schubkörpers eine Hin- und Herbewegung.

Zwischen dem Rahmen der Hülse und der Form G befestigte Blechstücke g_6 reichen bis an die Stelle der Form, woselbst das Seitenfurnür aufgebracht wird, und dienen theils beim Aufkleben als Unterlage für

die vorragenden Papiertheile und theils beim Ueberführen des gefalteten Furnures an den Kolben *H* zum Vorschieben des Furnüres mit dem Papierstreifen.

Ein Arm *X* an einer auf dem Tische gelagerten Achse *h* dient als Falter. Derselbe trägt ein eingekerbtes Blechstück h_3, das im geeigneten Augenblicke in eine rund um die Form führende Nuth eintritt und dabei die an dieser Seite der Nuth überragende Papierkante in die Nuth einfaltet. Auf den Arm *X* wirken eine an demselben und dem Ständer *T* befestigte Feder h_5 und eine excentrische Scheibe h_6 auf der Hauptwelle *F*. Durch diese Scheibe wird auch die Rolle h_7 eines Armes h_8, der auf der Achse *h* des Falters *X* festsitzt, Bewegung auf den letzteren übertragen.

Das um die Schachtel zu klebende Papier wird von einer Papierrolle entnommen, von welcher ein Streifen *i* unter einem Kleistertrichter fortgezogen wird, wodurch das Papier an der oberen Seite mit Kleister bestrichen wird. Vom Kleistertrichter wird der Papierstreifen *i* unter den Boden a_2 geführt und hierbei von einem am Ständer *T* befestigten Bleche i_1 getragen. Das nach dem Abschneiden eines Streifens zurückbleibende Papierende legt sich auf Rolle *f*. Das Abschneiden erfolgt durch einen an einem Hebel i_2 befestigten Kamm i_4, dessen Zähne in die Nuthen einer auf dem Furnürhalter a_4 befestigten und mit Rillen versehenen Rolle i_4 eintreten. Der Hebel i_2 sitzt am Ende einer Achse i_5 fest, deren eines Ende im Lager i_6 und deren anderes Ende im Ständer *T* gelagert ist. Hebel i_2 erhält seine Bewegung unter der Gegenwirkung einer Feder i_7 mittels eines auf Achse i_5 sitzenden Armes i_8 und einer excentrischen Scheibe i_9 der Hauptwelle *F*.

Sobald ein Seitenfurnür a_1 vorgeschoben ist, beginnt die Form *G* ihre Drehung. Durch den Hochgang der Rolle *e* wird das Furnür um die Form gebogen und durch die zweite Rolle *f* das Papierende an das Furnür geklebt (Fig. 57). Indem Rolle *f* nun zurückgeht, Rolle *e* aber einstweilen an der Form liegen bleibt, wird das Furnür gefaltet und gleichzeitig das Papier verklebt. Fig. 60 zeigt, wie das Furnur a_1 und das Papier *i* sich um die Form *G* legen. Nach $^3/_4$ Umdrehung der Form *G* tritt das Blechstück h_3 des Falters *X* in die Nuth h_4 ein und faltet den über die Nuth vortretenden Papiertheil in dieselbe ein (Fig. 58 und 60). Hat der Falter *X* die Papierkante an einer Seite gefaltet, so rückt er von der Form wieder ab. Sobald aber die folgende Seite der Form parallel zum Falter sich einstellt, wird die Papierkante an dieser Seite, und in derselben Weise werden auch die Papierkanten für die beiden übrigen Seiten durch das eingekerbte Blechstück h_3 gefaltet. Nach etwas mehr als einer ganzen Umdrehung der Form *G* findet das Abschneiden des Papierstreifens *i* durch den Kamm i_3 statt, indem dieser durch die die Rolle *f* tragende Gabel hochgeht (Fig. 59), mit seinen Zähnen in die Rillen an Rolle i_4 eintritt und den Streifen durch-

locht, sodann durch die sich weiter drehende Form einfach abgerissen wird (Fig. 59).

Nach dem Abtrennen des Papieres macht die Form *G* noch eine Umdrehung bis zum Stillstande. Das gefaltete und mit Papier umklebte Furnür (Fig. 60) ist nunmehr zur Ueberführung nach dem Kolben *H* bereit.

Die im Behälter *R* dicht neben einander stehenden Bodenfurnüre *k* werden durch einen Schieber mittels Gewichtes vorgeschoben. Der innen im Behälter in Führung k_4 auf und ab bewegliche Schieber k_3 erhält seine Bewegung durch einen Winkelhebel k_6, der am Zapfen k_5 am Ständer *T* drehbar ist und von welchem ein Arm durch Stange k_7 mit einem Querstücke k_8 am Schieber K_3 verbunden ist. In den Bogenschlitz *l* des anderen Armes des Winkelhebels tritt die Rolle eines Armes l_3, der an *T* und dem Lager l_2 gelagerten Achse l_1, deren Arm *m* durch Schubstange m_1 mit dem Zapfen der Kurbelscheibe m_2 der Welle *F* verbunden ist, durch welche der Arm *m* und die Achse l_1 in schwingende Bewegungen versetzt werden. Wenn der Kolben *H* der Form *G* sich nähert wird das untere Ende des Furnüres zwischen einem federnden Stifte *n* (Fig. 60) und dem Kolben *H* eingeklemmt. Der letztere bleibt still stehen, sobald er an das Furnür herangerückt ist, der Schieber k_3 setzt dagegen seinen Weg nach abwärts fort, bis das Furnür gerade vor dem Kolben *H* liegt, worauf der Schieber wieder nach oben geht, während das Furnür vom Stifte n_1 zurückgehalten wird.

Unterdessen ist ein Seitenfurnür um die Form *G* in der beschriebenen Weise gefaltet worden und nun zur Ueberführung an den Kolben *H* fertig. Die Hülse *g* des Abschiebers beginnt jetzt ihre Vorwärtsbewegung, und dabei schiebt sie das Furnür vor sich hin. Indem das Furnür über eine Nuth der Form *G* gleitet, wird die in die Nuth niedergefaltete Papierkante von einer sie erfassenden abgerundeten Kante der Nuth in die Schachtel eingefaltet. Nach Ueberführung des Seitenfurnüres auf den Kolben *H* beginnt dieser seine Rückwärtsbewegung, und während dieser Bewegung wird das Bodenfurnür beständig vom darauf drückenden Stifte an dem Kolben festgehalten. Das Falten der Papierkanten über dem Boden geschieht an den oberen und unteren Seiten mittels der beiden Falter *o* und o_1 f_1 (Fig. 56) und an den beiden senkrechten Seiten mittels Bürsten *p*. Die Falter *o* und o_1 bestehen aus Winkelhebeln, die um Zapfen am Gestelle drehbar sind. Die kurzen Arme der Hebel haben Zahneingriffe, während die anderen Arme Blechstücke o_2 und o_3 tragen, deren Länge etwas geringer ist als die Breite der Schachtel. Die beiden Falter bewegen sich nach Art der Schenkel einer Zange. Sobald Kolben *H* beim Rückwärtsgange an den Faltern *o* und o_1 vorbeigegangen ist, nähern sich die Falter einander und falten die überragenden Papierkanten über die beiden Enden des Bodens. Indem Kolben *H* dann noch mehr zurückgeht, wird das Bodenfurnür durch die

eben gefalteten Papierkanten gehalten. Sobald der Kolben an der Bürste p vorbeigegangen ist, die an einer Stange p_1 festsitzt, beginnt das Falten der Papierkanten an den senkrechten Seiten. Nachdem der Kolben H beim Rückwärtsgange an der Bürste vorbeigegangen ist, steht er für einen Augenblick still, und währenddessen faltet die Bürste das Papier und klebt es auf die ihm zunächst liegende Langseite der Schachtel. Der Kolben H geht dann weiter nach rechts zurück, so dafs die Bürste bei der weiteren Hin- und Herbewegung nicht auf die geklebte Papierkante stöfst und diese wieder ablöst. Sobald aber die Bürste an der letzt gefalteten Papierkante vorbeigerückt ist, nähert sich der Kolben H der Bürste wieder und dadurch wird dann die Papierkante der letzten Langseite zugeklebt. Der Kolben H geht nunmehr sofort zurück und rückt von der Bürste derart ab, dafs die vorher angeklebten Papierkanten nicht wieder abgelöst werden können.

Die fertige Schachtel wird jetzt dadurch vom Kolben abgehoben, dafs der Kolben zwischen zwei kleine Winkelstücke nach rechts zurückgeht. Dann geht der Kolben H wieder vorwärts, um ein neues Boden- und ein neues Seitenfurnür zu holen. In demselben Augenblicke, in welchem die Schachtel den Kolben verläfst, erhält sie einen kleinen Stofs durch den Abwerfer q_3 (Fig. 56), der um Achse h frei drehbar ist und unter der Gegenwirkung einer Feder q_4 mittels einer Rolle q_5 am Abwerfer bewegt wird.

Zur Herstellung von Aufsenschachteln kommen alle wesentlichen Theile dieser für die Fabrikation von Innenschachteln vorbeschriebenen Maschine in Anwendung. Da diese Aufsenschachteln ebenfalls aus einem zu einem Vierecke gefalteten Furnüre mit Papierbeklebung bestehen, so kann die Anfertigung derselben in einer Weise stattfinden, die vollkommen mit derjenigen übereinstimmt, in welcher das Seitenfurnür für die innere Schachtel gefaltet wird. Lediglich von der Länge und dem Querschnitte derjenigen Theile der Form G, um welche das Furnür gefaltet wird, hängt es ab, ob das gefaltete Furnür die Form einer Aufsenschachtel oder die Form des Seitenrahmens für die Innenschachtel erhält.

Eine Maschine zur Herstellung viereckigen Holzdrahtes zur Zündholzfabrikation ist an ***P. Gunder*** in Darmstadt (*D. R. P. Nr. 42595 vom 7. August 1887) patentirt. Die Maschine besitzt eine in einem Schlitten gelagerte Walze mit einer Anzahl in Entfernungen der Zündholzdicke von einander angeordneten Kreismesser, welche das in einem unten offenen Kasten befindliche Holz einritzen, während ein quer zur Arbeitsrichtung der Kreismesser bewegbares breites Hobelmesser die eingeritzten Hölzchen vom Blocke abtrennt. Die Bewegung der beiden Messerschlitten erfolgt durch eine Hobelverbindung.

Bei einer von ***G. E. Norris*** und ***W. E. Hagan*** in Troy, New York, Nordamerika (*D. R. P. Nr. 34796 vom 5. Juni 1885 und Zusatz *Nr. 37417

vom 16. März 1886) vorgeschlagenen Maschine zur Herstellung von Zündhölzern wird ein Furnür von der Länge und Dicke der herzustellenden Hölzchen zwischen zwei Riffelwalzen geschoben, welche das Furnür so tief einkniffen, dafs beim Heraustritte aus den Walzen auf einem endlosen Bande die Hölzchen leicht abgebrochen werden können. Die Hölzchen werden durch endlose Bänder weiter geführt, mit Zündmasse versehen und getrocknet.

Eine ***Stemmmaschine*** mit allmählicher Veränderung der Hubhöhe von der ***Berliner Werkzeug-Maschinenfabrik*** vormals ***L. Sentker*** in Berlin (*D. R. P. Nr. 40095 vom 20. April 1888) ist in Fig. 61 bis 63 dargestellt. Die Maschine bezweckt, den Meifsel während der Arbeit der Maschine allmählich in das Holz zu senken, d. h. das Spiel allmählich zu vergröfsern, um, besonders beim Beginne des Stemmens, zu starker Beanspruchung von Werkzeug und Arbeitsstück vorzubeugen. Das Senken des Meifsels wird durch den Fufs des Arbeiters, der keinem Rückstofse des arbeitenden Werkzeuges ausgesetzt ist, hervorgebracht.

Die mit Festscheibe b und Losscheibe b_1 versehene Antriebswelle a trägt am Ende eine mit Zapfen d versehene Kurbelscheibe c. Der Zapfen d ist in dem Steine e gelagert, welcher sich in einem Schlitze des Hebels f verschieben läfst. Das obere Ende des Hebels f ist durch Stifte q mit der Lenkerstange r verbunden, welche durch die gerade geführte Stange s mit dem Schlitten t des Meifsels u in Verbindung gebracht ist. Das untere Ende des Hebels f dreht sich auf dem Zapfen g des Schneckenradsectors h, der seinerseits um den an dem Gestelle der Maschine befestigten Zapfen i drehbar ist. In den Schneckenradsector h greift die auf die Welle l festgekeilte Schnecke k ein, während zwei gleiche, jedoch entgegengesetzt gerichtete conische Zahnräder m und m_1 sich auf Welle l lose drehen. Zwischen den Rädern m und m_1 sitzt, mit Nuth und Feder in der Längsrichtung von Welle l verschiebbar, der Reibungsdoppelkegel x, der mit entsprechenden hohlkegelförmigen Reibungsflächen von m und m_1 in Berührung gebracht werden kann. Um letzteres zu bewirken, bedient man sich des Fufshebels z, dessen im Winkel abzweigender Arm y in eine Gabel endet, welche eine Eindrehung des Reibungsdoppelkegels x umfafst. In beide Kegelräder m und m_1 greift das auf Welle o sitzende Kegelrad n. Auf Welle o ist eine Riemenscheibe p_1 festgekeilt, die von der Riemenscheibe p der Welle a aus angetrieben wird.

Vor dem Beginne des Stemmens nimmt der Hebel f die in Fig. 62 dargestellte steilste Stellung ein. In Folge der Drehung von Welle a ertheilt der Zapfen d dem Hebel f eine schwingende Bewegung, welche jedoch, da der Zapfen g, um welchen Hebel f schwingt, in der Verlängerung der Stange s liegt, ein verhältnifsmäfsig nur geringes Spiel der letzteren nach sich zieht. In dem Mafse, in dem der Zapfen g aus der Verlängerung von s verlegt wird, nimmt das Spiel von Stange s

und damit des Meifsels zu. Diese Verlegung wird durch Drehung des Schneckenradsectors h um Zapfen i mittels der Schnecke k bewirkt. Tritt der Arbeiter den Fufshebel z nieder, so gelangt der Reibungsdoppelkegel x, der bis dahin das Kegelrad m durch Wirkung eines am Fufshebel z befestigten Gegengewichtes berührte, an das Kegelrad m_1 und wird von demselben mitgenommen. Die Welle l und Schnecke k beginnen sich zu drehen, so dafs auch der Schneckenradsector h so gedreht wird, dafs eine mit ihm verbundene Schraube v_1 gegen den an dem Maschinengestelle befestigten Anschlag w_1 bewegt wird und denselben schliefslich erreicht. Sobald letzteres der Fall ist, beginnt der Reibungsdoppelkegel x auf der Reibungsfläche des Rades m_1 zu schleifen, so dafs die Drehung des Schneckenradsectors beendet ist. In der nun erreichten Lage des Zapfens g bringt (Fig. 63) die Schwingung des Hebels f das gröfste Spiel der Stange s und des Meifsels u hervor. Verläfst der Fufs des Arbeiters den Fufshebel z, so bringt dessen Gegengewicht den Reibungsdoppelkegel x mit dem Kegelrade m in Berührung, Schnecke k und Schneckenradsector h drehen sich in entgegengesetzter Richtung, das Spiel des Meifsels nimmt allmählich ab und erreicht sein geringstes Mafs, wenn die mit h verbundene Schraube v gegen den festen Anschlag w stöfst und in Folge dessen das Kegelrad m auf dem Doppelkegel x gleitet.

Bei der *Maschine zur Herstellung von Holznägeln* für Tischlereizwecke von *Rielle frères* in St. Dié, Frankreich (* D. R. P. Nr. 44080 vom 16. April 1887) sind zwei in Coulissen geführte Messer a (Fig. 64) thätig, welche unter der Voraussetzung gerader Führung aus dem Blocke b einen Nagel mit quadratischem Querschnitte erzeugen, wenn die Messer zweimal vor und zurück gehen und der Block b vor dem zweiten Schnitte gewendet wird. Verjüngte Nägel werden erhalten, wenn die Messer a in schräg zulaufenden Führungen gegen den Block b vorgehen. Um bei einem Vorgange der Messer einen fertigen Nagel zu erzielen, mufs das Holz b an seiner Auflage bereits vorgeglättet sein und ein dickes Messer c angewendet werden.

Zum *Zusammensetzen der Speichen und Felgen zu einem Radkörper* ist die Maschine von *E. Battle* in Barcelona (* D. R. P. Nr. 44610 vom 8. Februar 1888) aus einem runden Tische gebildet, auf welchem radial zum Mittelpunkte Spindeln angeordnet sind. Letztere stehen behufs gleichzeitigen Antriebes durch Kegelräder in Verbindung, so dafs die über sie geschobenen, in seitlichen Führungen gehaltenen Schlitten ebenfalls gleichzeitig und gleichmäfsig gegen den Mittelpunkt verschiebbar sind. Die Speichen werden in die Nabe gesteckt und mit letzterer in die Maschine gesetzt; die Felgen werden dann um die Speichen gelegt und von Schraubenschlitten gehalten.

Die *Bürstenholzhobelmaschine* der Sächsischen Kardätschen-, Bürsten- und Pinselfabrik, *Ed. Flemming und Comp.*, in Schönheide, Sachsen (* D. R. P.

Nr. 45117 vom 10. März 1888) bezweckt, ein Nachhobeln der Bürstenhölzer auch nach erfolgter Politur und Furnitur der Aufsenseite zu gestatten.

Die Vorschubwalzen *E* (Fig. 65) sind aus Gummi hergestellt und elastisch gelagert.

Unterhalb der Walzen *E*, die mittels Handkurbel *F* oder durch die Maschine selbst bewegt werden können, befindet sich eine verstellbare Auflagefläche, welche gestattet, dafs man je nach Belieben die gerade, oder die concave oder convex gestaltete Fläche des mit geraden oder gekrümmten Rücken versehenen Bürstenholzes an dem unter der Auflage *G* befindlichen Messerkopfe vorbeiführen kann. Die Auflage *G* besteht aus elastischen Blechplatten *b*, welche in der Mitte ihrer Länge durch den Plattenträger *H* gehalten wird. Der Plattenträger *H* ist mittels des Stellschlittens *J* in senkrechter Richtung gegen den Messerkopf und die Walzen *E* verstellbar. Aufserdem kann man jedoch den Plattenträger noch besonders einstellen mittels der Prefsschraube *d*, welche den verschiebbaren Plattenträgerstiel *e* im Schlittenstücke *J* festklemmt. Die Unterlage ist mit den Verstellarmen *f* versehen, welche im Winkel zu einander stehen, der mittels Schraube *g* verstellt werden kann. Durch Verstellen der Arme *f* werden die Enden der Auflagen angezogen oder entfernt, so dafs sie eine gerade oder gekrümmte Fläche bildet. Um concave Flächen zu bearbeiten, werden die Arme *f* abwärts gezogen (vgl. Fig. 65), während zur Bearbeitung gerader Hölzer die Unterlage *G* eine wagerechte Lage einnimmt und bei convexen Flächen die Arme nach oben gedrückt werden.

Vorrichtungen zur Nachahmung von Intarsien und edlen Hölzern.

Behufs Herstellung von Intarsien bestreicht *F. Casperding* in Berlin (*D. R. P. Nr. 45091 vom 30. März 1888) die als Arabeskenausschnitt dienenden Furnüre aus edlen Hölzern einseitig mit einem bei gewöhnlicher Temperatur trockenen Leime, prefst nach dem Trocknen mehrere solcher Platten durch Druckschrauben fest auf einander und schneidet dann das ganze Packet nach der gewünschten Zeichnung mit der Laubsäge aus. Je ein so vorbereitetes Furnür wird auf die zu verzierende Platte gelegt und beide Platten zwischen erwärmten Druckplatten stark geprefst.

Durch die Wärme wird sowohl der Leim der Musterplatte klebrig, wie auch gleichzeitig die Oberfläche der Grundplatte weich und eindrucksfähig, und es findet eine innige Verbindung zwischen Musterplatte und Grundplatte statt, wobei zugleich durch den starken Druck und die Wärme die Verzierungsplatte in die volle Grundplatte eingeprefst wird, deren freistehende Flächen bis zur Höhe der Musterplattenoberfläche emporquellen. Die Operation ist damit beendet und eine glatte echte Intarsiaplatte hergestellt.

Um erhabene Muster auf Holz zu erzeugen, schneidet *F. Brokk* in Berlin (*D. R. P. Nr. 43303 vom 28. Juli 1887) die Umrisse der hervorzubringenden, naturgemäfs aus geraden Linien gebildeten Muster in die Oberfläche des Holzes mittels entsprechend geformter Messer ein und bewirkt dann das Niederdrücken des zwischen den Einschnitten befindlichen Holzes mittels eines heifsen Stempels. Die niederzupressende Holzfläche wird zweckmäfsig vor dem Pressen genäfst.

Zweifarbige gemusterte Holzplatten will *R. Himmel* in Berlin (D. R. P. Nr. 43731 vom 1. Juli 1887) in folgender Weise erzielen:

Wenn auf eine Holzfläche eine stark erhitzte und mit Vorsprüngen und Vertiefungen versehene Metallfläche eine Zeitlang gedrückt wird, so werden die Berührungsstellen der Holzfläche verkohlt, also geschwärzt, während die nicht berührten Flächen unversehrt, also weifs bleiben. Besitzt nun diese erhitzte Metallfläche irgend welche Schrift oder Muster, bildliche Darstellungen u. s. w. in erhabener oder vertiefter Form, so wird durch die Berührung mit der Holzfläche die Schrift oder das Muster bezieh. die bildliche Darstellung auf der Holzfläche gebräunt oder weifs markirt bezieh. eingebrannt, und die nicht eingebrannten Stellen treten auf der Holzfläche erhaben vor, wie dies bei Kistenbezeichnungen, Cigarrenkisten u. s. w. bekannt und in Verwendung ist.

Zur Erzeugung des Musters bezieh. der Schrift oder bildlichen Darstellungen benutzt man zwei in einem geeigneten Gestelle gelagerte und eventuell durch Zahnräder mit einander verbundene Walzen, die in ihrer Entfernung von einander entsprechend der Holzplattenstärke eingestellt und mittels elastischen Druckes an einander gepreſst werden können.

Eine dieser Walzen wird beheizt und trägt an ihrer Oberfläche an vertieften oder erhabenen Stellen das einzubrennende Muster. Beim Durchführen der zu bemusternden Holzplatte ist, um eine gleichmäfsige Farbe bezieh. Verkohlung des Musters auf der Holzfläche zu erzielen, darauf zu achten, dafs die Geschwindigkeit der Walzen eine möglichst gleichförmige ist, dafs also die Zeitdauer der Einwirkung der gemusterten Walzenfläche auf die Holzfläche auf jeder Stelle dieselbe ist. Durch Veränderung der Geschwindigkeit der Walzen kann man den Verkohlungsprozefs beliebig verändern und auf diese Weise eine mehr oder weniger braune Farbe des Musters erzielen, die bei entsprechender Geschwindigkeit der Walzen schliefslich in die braune oder gar gelbe Farbe übergeht. Dieses Einbrennen des Musters mittels Walzen wird man bei Holzplatten (Furnürplatten) anwenden, wenn eine beständige Wiederholung des Musters gewünscht wird.

Ist das Einbrennen des gewünschten Musters, der Schrift oder der bildlichen Darstellung erfolgt, so zeigt die betreffende Holzplatte die nicht gebrannten Stellen erhaben, die dann mehr oder weniger aus der gebrannten Ebene, der Grundebene hervortreten. Diese Stellen werden

nun durch glatte Walzen bezieh. Platten in die Grundebene niedergedrückt, so dafs die Holzplatte ein vollkommen ebenes Flächenmuster erhält und keine vortretenden Stellen mehr zeigt. Durch dieses Verfahren ist die so gemusterte Holzplatte polirfähig geworden und kann dieselbe in ihrer ganzen Flächenausdehnung bequem einer sauberen Politur unterworfen werden. (Schlufs folgt.)

Neuerungen im Metallhüttenwesen.

(Fortsetzung des Berichtes S. 17 d. Bd.)

Auf der oben erwähnten Muldner Hütte bei Freiberg steht die Entsilberung des Werkbleis durch Zink insofern einzig in ihrer Art da, als sie mit dem *Pattinson*-Prozesse verbunden ist (vgl. *Plattner*'s Abhandlung über die Entsilberung des Werkbleis durch Zink im *Jahrbuch für das Berg- und Hüttenwesen im Königreich Sachsen*, 1886, und *Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure*, 1888 S. 297 und 298, Aufsatz von *C. Schnabel*). Die Gründe für diese Vereinigung liegen in der Unreinheit des Freiberger Bleis und in seinem Gehalte an Wismuth. Die das Blei verunreinigenden Stoffe, nämlich Kupfer, Nickel, Kobalt, Zinn, Arsen, Antimon, bedingen ein Raffiniren vor der Entsilberung, weil Kupfer, Nickel und Kobalt in das Zink gehen und einen hohen Verbrauch an diesem Metalle veranlassen, Antimon, Arsen und Zinn aber bei dem Blei verbleiben und dessen Reinigung nach erfolgter Entsilberung vertheuern und erschweren würden. Durch dieses Raffiniren vor der Entsilberung, welches bei reinem Blei nicht erforderlich ist, wird das Blei nun auch zur Entsilberung durch den *Pattinson*-Prozefs, welcher bekanntlich ein raffinirtes Blei erfordert, geeignet gemacht. Der letztere würde aber doch der Zinkentsilberung nachstehen, wenn nicht der Wismuthgehalt des Bleis seine Anwendung bis zu einem gewissen Grade der Entsilberung nothwendig machte. Das Wismuth würde nämlich bei der Entsilberung des Bleis durch Zink nicht an das Zink gehen, sondern im Blei verbleiben. Da es schwerer oxydirbar ist als Blei, so läfst es sich nur durch Oxydation des Bleis von diesem trennen. Man würde also durch den Zinkentsilberungsprozefs ein Wismuth haltiges Blei erhalten. Da das Wismuth die Eigenschaften des Bleies nach allgemeiner Ansicht nachtheilig beeinflufst, so würde der Hauptvortheil des Zinkentsilberungsprozesses, die unmittelbare Herstellung von reinem Blei, durch das gedachte Metall vereitelt werden. Da nun auf der anderen Seite das Wismuth einen so hohen Werth hat, dafs sich seine Gewinnung lohnt, so ist es erforderlich, es vor der Behandlung des Silber haltigen Bleis mit Zink zu entfernen.

Das Wismuth hat die Eigenschaft, bei dem *Pattinson*-Verfahren sich recht schnell in dem Silber reichen treibwürdigen Theile des Bleis

anzusammeln, so dafs das Werkblei bei der Abnahme des Silbergehaltes bis zu einer gewissen Grenze Wismuth frei ist. Diese Grenze ist bei dem Freiberger Blei, welches mit 0,4 bis 0,8 Proc. Silber in den *Pattinson*-Prozefs eintritt, bei 0,1 Proc. Silbergehalt erreicht. Die Behandlung des Freiberger Bleis ist daher die nachstehende:

Zuerst werden bei der Behandlung des Freiberger Bleis Kupfer, Nickel und Kobalt durch ein Saigerverfahren entfernt, bei welchem diese Körper als Saigerdörner aus dem Werkbleie ausgeschieden werden. Dann werden Zinn, Arsen und Antimon durch ein Raffinirverfahren aus dem Werkblei entfernt, wobei diese Körper oxydirt und als Raffinirkrätzen ausgeschieden werden.

Nunmehr wird das Werkblei durch den *Pattinson*-Prozefs in einen Wismuth haltigen, Silber reichen und in einen Wismuth freien, Silber ärmeren Theil zerlegt. Das Wismuth haltige, Silber reiche Blei wird abgetrieben. Die beim Abtreiben fallenden Wismuth haltigen Glätten werden auf Blei bezieh. Bleiglätte und Wismuth verarbeitet.

Das Wismuth freie, Silber haltige Blei wird dann der Zinkentsilberung unterworfen. *A. Junge* setzt nun im *Jahrbuch für Berg- und Hüttenwesen im Königreich Sachsen*, 1888 S. 1 bis 12, aus einander, auf welchem Wege man dazu gelangte, die beiden im Prinzipe vollkommen verschiedenen Entsilberungsmethoden von *Pattinson* und *Parkes* zu vereinigen. Hierbei handelte es sich vor Allem um die Ermittelung der Entsilberungskosten des Pattinsonirens und des Parkesirens. Im Nachstehenden sind hierüber die näheren Aufschlüsse gegeben.

1) Berechnung der Pattinsonirkosten für Werkblei von verschiedenem Silbergehalte.

Das Pattinsoniren Silber reicher Werkbleie erfolgt bekanntlich zumeist nach dem Zweidrittelsysteme und ist hierzu eine Batterie von 16 Kesseln erforderlich. Da nun das aus dem ersten Kessel der Batterie hervorgehende Reichblei etwa 2 Proc. Silbergehalt aufweist und das dem letzten Kessel entstammende Armblei bis auf 0,001 Proc. entsilbert wird, so müssen die Silbergehalte der Kessel einer *Pattinson*-Batterie von der Reichblei- nach der Armbleiseite zu allmählich abnehmen. Diese Abnahme erfolgt in den oberen Kesseln rasch, nach der Armbleiseite zu dagegen langsamer, und ist hervorzuheben, dafs bei normalem Betriebe die Silbergehalte der einzelnen Kessel, zumal derjenigen nach der Armbleiseite zu gelegenen, nur innerhalb enger Grenzen schwanken dürfen.

Beispielsweise beträgt der Silbergehalt einer *Pattinson*-Batterie

beim	1.	Kessel	1,095	Proc.
„	2.	„	0,765	„
„	3.	„	0,595	„
„	4.	„	0,430	„
„	5.	„	0,295	„
„	6.	„	0,210	„

beim	7.	Kessel	0,170 Proc.
„	8.	„	0,110 „
„	9.	„	0,070 „
„	10.	„	0,050 „
„	11.	„	0,022 „
„	12.	„	0,012 „
„	13.	„	0,007 „
„	14.	„	0,003 „
„	15.	„	0,002 „

während das aus dem 1. Kessel hervorgehende Reichblei einen Silbergehalt von 1,71 Proc. und das Armblei im 16. Kessel einen solchen von 0,001 Proc. aufweist.

Es ist durchaus erforderlich, dafs den einzelnen Kesseln nur Werkblei von entsprechendem Silbergehalte zugeführt werde, welch letzterer übrigens in der Mitte der Batterie viel niedriger ist, als der Durchschnittsgehalt der betreffenden Kessel.

Daher setzt man z. B. ein Werkblei von

0,81	und darüber	in den	1.	Kessel
0,60	bis 0,80	„ „	2.	„
0,29	„ 0,60	„ „	3.	„
0,25	„ 0,28	„ „	4.	„
0,19	„ 0,24	„ „	5.	„
0,14	„ 0,18	„ „	6.	„
0,09	„ 0,13	„ „	7.	„
0,06	„ 0,08	„ „	8.	„
0,03	„ 0,05	„ „	9.	„
0,02		„ „	10.	„ u. s. w.

In welchen Kessel einer *Pattinson*-Batterie ein Werkblei eingesetzt wird, davon ist nun offenbar die Anzahl der Krystallisationen abhängig, welche erforderlich, um ein gewisses Quantum desselben in Reichblei und Armblei zu zerlegen. Die Anzahl der auszuführenden Krystallisationen ist aber wiederum den Pattinsonirkosten direkt proportional, so dafs man nach Ermittelung der ersteren in der Lage ist, für jedes Werkblei von bestimmtem Gehalte die Entsilberungskosten zu berechnen.

Hat man z. B. 1600 MC. Werkblei, welches seinem Silbergehalte entsprechend in den 4. Kessel einer *Pattinson*-Batterie eingesetzt werden müfste, so sind zur Zerlegung in Reichblei und Armblei 176 Krystallisationen der vollen und 15 der zweidrittelvollen Kessel (Grund siehe Quelle) oder für 100 MC. vorgelaufenes Werkblei $\frac{176}{16} = 11$ Krystallisationen der vollen und $\frac{15}{16} = 0{,}937$ Krystallisationen der zweidrittelvollen Kessel erforderlich.

Bezeichnet man nun die für 100 MC. Werkblei erforderliche Anzahl Krystallisationen der vollen Kessel mit a und die der zweidrittelvollen mit b und nimmt ferner an, dafs der bei Krystallisation eines vollen Kessels erforderliche Aufwand an Löhnen, Brennmaterial u. s. w. sich zu demjenigen bei Krystallisation eines zweidrittelvollen wie 3 : 2 verhalte, so erhält man als allgemeinen Ausdruck für den Pattinsonir-

aufwand den Werth $3a + 2b$. Für Werkblei des 4. Kessels ist aber $a = 11$ und $b = 0{,}937$; demnach ist im vorliegenden Falle $3a + 2b = 34{,}874$.

Da die Durchsatzmengen nach der Reihe 2, 4, 8, 16, 32 u. s. w. wachsen und für die Anzahl der Krystallisationen die Zahlenreihe 1, 3, 7, 15, 31 . . . in Frage kommt, so kann man für Werkblei von verschiedenem Silbergehalte je nach Einsatzkessel den Werth für $3a + 2b$ berechnen und ergeben sich hierbei folgende Werthe:

1.	Einsatzkessel	22,000
2.	„	31,500
3.	„	34,750
4.	„	34,784
5.	„	33,436
6.	„	31,218
7.	„	28,609
8.	„	25,803
9.	„	22,900
10.	„	19,950
11.	„	16,974
12.	„	13,986
13.	„	10,992
14.	„	7,995

Hat man zwei Sorten Werkblei zu pattinsoniren, von denen die erste nach dem Silbergehalte in den 3., die zweite in den 4. Kessel kommen müfste, so steht der Pattinsonirarbeitsaufwand für die beiden genannten Werkbleie für Gewichtseinheit im Verhältnisse von

34,75 : 28,609.

Aus der vorstehenden Zahlenreihe ergibt sich u. A., dafs man am ungünstigsten hinsichtlich des Kostenpunktes arbeitet, wenn das zu pattinsonirende Blei nach dem Silbergehalte in den 2. bis 6. Kessel eingesetzt werden mufs. Die meisten Freiberger Werkbleie sind aber gerade so beschaffen, dafs dieser Fall eintritt. Daher mufste man der Frage näher treten, ob es möglich sei, die Pattinsonirarbeit durch ein anderes Entsilberungsverfahren zu zersetzen.

Wie die vorstehend ermittelten Werthe für den *relativen* Betriebsaufwand, so läfst sich auch die *absolute* Höhe der Pattinsonirkosten für jede einzelne Sorte Werkblei berechnen, wenn die Gesammtkosten für eine längere Betriebsperiode und die Qualität des während dieser Zeit verarbeiteten Werkbleis bekannt ist. *A. Junge* kommt zu folgenden Resultaten für 1 MC. Werkblei beim Einsatze in den

1.	Kessel	84,616	Pf.
2.	„	115,556	„
3.	„	126,140	„
4.	„	126,544	„
5.	„	124,860	„
6.	„	114,638	„
7.	„	106,140	„
8.	„	97,002	„
9.	„	87,548	„
10.	„	77,940	„ u. s. w.

2) Ermittelung der Kosten der Zinkentsilberung und Vergleichung derselben mit denjenigen der Pattinsonirarbeit.

Zur Ermittelung der Kosten für die Zinkentsilberung wurden zahlreiche Entsilberungsversuche mit reinem, d. h. mit gesaigerten und raffinirten Werkbleien angestellt. Zur Entzinkung des Armbleis wurde ein Raffinirofen gewählt, welcher im Niveau des Bleispiegels mit basischen Ziegeln versehen war. Neuerdings wurden Magnesiaziegel von *C. Späther* in Coblenz verwendet, die sich in Bezug auf Haltbarkeit bewährt haben. Die Verarbeitung des Reichschaumes erforderte unter den dort gegebenen Verhältnissen keinen Kostenaufwand.

Den Zinkaufgang (ohne Berücksichtigung des bei der Destillation wiedergewonnenen Zinks) berechnet ***Junge*** beispielsweise

1) bei Werkblei von 0,0963 Proc. Silbergehalt zu 1,34 Proc.
2) „ „ „ 0,3825 „ „ „ 1,84 „
3) „ „ „ 0,508 „ „ „ 1,96 „
4) „ „ „ 0,84 „ „ „ 2,45 „

vom vorgelaufenen Werkblei, während die Gesammtkosten der Entsilberung und Raffination für 1 MC. (100^k) betragen:

zu 1: 78,012 Pf.
„ 2: 94,458 „
„ 3: 97,768 „
„ 4: 103,528 „

Procentual zerfallen diese Kosten in:

	zu 1	zu 2	zu 3	zu 4
	Proc.	Proc.	Proc.	Proc.
Aufwand für Zink	43,64	52,60	54,27	58,37
Aufwand für Arbeitslöhne bei der Entsilberung und Raffination . .	13,74	11,77	11,37	10,67
Brennmaterial	18,79	15,85	15,14	14,24
Unterhaltungsaufwand	5,90	4,97	4,91	4,40
Förderlöhne, Transportkosten u. s. w.	17,93	14,81	14,31	12,32
	100,00	100,00	100,00	100,00

Die Höhe der Zinkentsilberungskosten für 1 MC. beträgt beim Einsatz in den

1. Kessel . . . . . 122,9 Pf.
2. „ . . . . . 107,1 „
3. „ . . . . . 96,3 „
4. „ . . . . . 88,2 „
5. „ . . . . . 82,5 „
6. „ . . . . . 77,8 „
7. „ . . . . . 74,45 „
8. „ . . . . . 70,1 „
9. „ . . . . . 67,4 „
10. „ . . . . . 65,0 „

Vergleicht man diese Ziffern mit den entsprechenden vom *Pattinson*-Prozesse (siehe früher), so ergibt sich, dafs sie mit Ausnahme des ersten Kessels der *Pattinson*-Batterie erheblich niedriger sind als diejenigen des Pattinsonirens.

Es ist klar, dafs die Hauptkosten beim Parkesiren im Zinkaufwande

zu suchen sind, welcher aber nicht in dem Mafse steigt, wie der Silbergehalt zunimmt, sondern langsamer. Da aber jedes Blei, ob reich, ob arm an Silber, zunächst bis 0,7 Proc. Zink aufnimmt, welche Menge nur durch Raffination des Armbleies wiedergewonnen werden kann, so ergibt sich hieraus mit Leichtigkeit, dafs für sehr Silber arme Bleie der *Pattinson*-Prozefs billiger ist als die Zinkentsilberung. Dagegen stellt sich das Gesammtergebnifs für die grofse Mehrzahl der auf den Freiberger Hüttenwerken in Frage kommenden Werkbleie zu Gunsten der Zinkentsilberung.

Es kommt also nunmehr noch 3) der Wismuthgehalt der Freiberger Werkbleie in Betracht.

Sowohl in den inländischen wie auch in den in Freiberg verarbeiteten überseeischen Erzen ist Wismuth enthalten. Dafs letzteres die Walzbarkeit beeinträchtigt, wie bisher angenommen wurde, ist zweifelhaft, da von *Burggraf* untersuchtes Weichblei mit

0,103	Proc.	Bi	zu	Blech	von	2,75mm
0,198	„	„	„	„	„	2,75
0,700	„	„	„	„	„	0,5
1,920	„	„	„	„	„	0,5

Dicke anstandslos ausgewalzt wurde.

Die geringere Widerstandsfähigkeit gegen Säuren des durch Zinkentsilberung gewonnenen Bleies gegenüber dem *Pattinson*-Blei ist nicht erwiesen, da ein kleiner, von der Zinkentsilberung herrührender Oxydgehalt den bezeichneten Mangel herbeiführen kann.

In Anbetracht nun, dafs beim Pattinsoniren das Wismuth sich meist in dem ausgebrachten Reichblei ansammelt (0,17 bis 0,18 Proc.) und beim Parkesiren das sämmtliche Wismuth ins Armblei geht, das Wismuth wegen seines hohen Werthes aber gewonnen werden mufs, empfiehlt sich, wie bereits erwähnt, die Combination des *Pattinson*-Prozesses mit der Zinkentsilberung.

Die früher (unter 1) angegebenen Verhältnifszahlen, mit Hilfe deren man die Pattinsonirkosten für 1 MC. Werkblei für den Fall berechnen kann, dafs die Batterie aus 16 Kesseln besteht, lassen sich leicht entsprechend modificiren, so dafs sie zur Berechnung der Kosten für eine Batterie von weniger als 16 Kesseln dienen kann. Besteht beispielsweise die Batterie nur aus 9 Kesseln, so werden für 1 MC. vorgelaufenes Werkblei zwar weniger Pattinsonirkosten erwachsen als bei einer Batterie von 16 Kesseln; dafür erhält man aber im letzteren Falle Armblei, welches einen minimalen Silbergehalt hat, während das aus einer Batterie von 9 Kesseln hervorgehende mit 0,1 Proc. Silber noch einer Nacharbeit bedarf, um es auf denselben minimalen Silbergehalt zu bringen wie das Armblei, welches beim Pattinsoniren mit 16 Kesseln erhalten wird. Beim combinirten Prozesse stellen sich nach *Junge* die Entsilberungskosten am günstigsten, wenn man für den Fall, dafs das vorgelaufene Werkblei in den 2. Kessel der Batterie zum Einsatze ge-

langt, das Pattinsoniren beim 8. Kessel unterbricht und das Armblei alsdann mit Zink entsilbert. Soll dagegen Werkblei, welches in den 3. Kessel eingesetzt wird, entsilbert werden, so arbeitet man am günstigsten mit einer Batterie von 7 Kesseln. Aber auch beim Pattinsoniren mit 9 Kesseln und nachfolgendem Parkesiren des Armbleis stellen sich die Kosten zu Gunsten des combinirten Verfahrens. Die Entsilberungskosten für 1 MC. vorgelaufenen Werkbleis sind in Freiberg allein um 15 Proc. vermindert worden, abgesehen von anderen Vortheilen, die das Verfahren bietet.

Die gegenwärtige Einrichtung auf Muldner Hütte findet sich in dem genannten Jahrbuche 1886, beschrieben von *Plattner* und im Auszuge mitgetheilt von *C. Schnabel* (*Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure*, 1888 S. 300).

Die *Pattinson*-Batterie umfafst 9 Kessel. Das Werkblei wird in den 2. oder 3. Kessel eingesetzt und erreicht im 1. Kessel 2 Proc., im 8. oder 9. Kessel 0,1 Proc. Silbergehalt. Dieses letztere bildet das Material für die Zinkentsilberung; sie besteht in der Entsilberung des Bleies in gufseisernen Kesseln, im Aussaigern des Zinkschaumes in kleinen gufseisernen Saigerkesseln, in dem Entzinken des entsilberten Bleis in Flammöfen und im Abdestilliren des Zinks aus dem Zinkschaume in Graphittiegeln nach *Morgan*'s Patent. Die Entsilberungsanlage ist in folgender Weise eingerichtet:

Von den beiden Entsilberungskesseln mit den zwischen ihnen befindlichen Saigerkesseln in einer Ebene besitzen erstere $1^m,89$ oberen Durchmesser, 1^m Tiefe und fassen je 20^t Werkblei; die halbkugelförmigen Saigerkessel haben $0^m,55$ Halbmesser. Unter den Entsilberungskesseln liegt der Raffinirofen zum Entzinken des entsilberten Bleis, welches letztere mittels eines Hebers in den Raffinirofen abgelassen werden kann. Dieser Ofen hat 3^m Länge, 2^m Breite und $0^m,45$ Tiefe. Der Herd ist aus Chamotte hergestellt und liegt 2^m unter dem Rande der Entsilberungskessel. Auf den meisten deutschen Hüttenwerken geschieht das Entzinken des entsilberten Bleies in gufseisernen Kesseln mit Hilfe von Wasserdampf. Hiermit sind allerdings bei der Nothwendigkeit, das zu raffinirende Blei zur Rothglut erhitzen zu müssen, häufige Erneuerungen der Kessel verbunden. Dagegen ist der Bleiverlust ein sehr geringer und man erhält ein als Farbe verwerthbares Gemenge von Bleioxyd und Zinkoxyd.

Unter dem Flammofen befindet sich ein gufseiserner Stichkessel von $1^m,90$ oberem Durchmesser und 1^m Tiefe, in welchen das entzinkte Blei durch einen mittels eines Kegelventiles verschliefsbaren Rohrstutzen abgelassen wird. Die *Pattinson*-Batterie liegt tiefer als die Entsilberungsanlage. Das Werkblei wird aus dem letzten *Pattinson*-Kessel durch eine *Rösing*'sche Bleipumpe ausgepumpt; seine Förderung nach den Entsilberungskesseln geschieht durch einen mit Dampf betriebenen Aufzug.

Man gibt bei der Entsilberung einen dreimaligen Zusatz von Zink in Zeiträumen von je 5 Stunden. Der erste Zinkzusatz beträgt bei einem Kessel von 20^t Werkblei 100^k, der zweite 75, der dritte 40^k. Es ist also im Ganzen 215^k Zink gleich 1,075 Proc. vom Gewichte des Werkbleies zur Entsilberung erforderlich. Durch den ersten Zinkzusatz wird der Silbergehalt des Werkbleies von 0,1 Proc. auf 0,0250 Proc. vermindert. Gleichzeitig wird durch diesen Zusatz der gröfste Theil des Goldes (im Betrage von 0,0004 Proc. des Werkbleies) aufgenommen. Durch den zweiten Zinkzusatz wird der Silbergehalt auf 0,0020 Proc. und durch den dritten Zinkzusatz auf 0,0007 heruntergebracht. Mit den Zusätzen von Zink hört man auf, wenn das Blei noch 0,001 Proc. Silber enthält.

Die Silber reiche Legirung, der sogen. Reichschaum, wird in die Saigerkessel übergeschöpft und von einem Theile des Bleies durch Saigern befreit. Die Saigerung wird zweimal vorgenommen. Der im 1. Saigerkessel erhaltene Zinkschaum wird deshalb in den 2. Saigerkessel übergeschöpft und nochmals ausgesaigert. Das bei diesen Saigerungen erhaltene Blei mit einem Durchschnittsgehalte von 0,320 Proc. Silber und 1,300 Proc. Zink wird zur Entsilberung zurückgegeben.

Die Producte des Entsilberungsverfahrens sind nun in Procenten des Werkbleies:

1) 0,35 Proc. Schlicker, das sind die beim Einschmelzen des Werkbleies sich ausscheidenden Krätzen mit einem Durchschnittsgehalte von 0,0004 Proc. Gold und 0,10 Proc. Silber; sie gehen in die Bleiarbeit.

2) 2,25 Proc. Reichschaum mit durchschnittlich 0,0153 Proc. Gold, 4,0510 Proc. Silber, 53,200 Proc. Blei, 2,6800 Proc. Kupfer und 39,700 Proc. Zink.

Der nach dem ersten Zinkzusatze erfolgende Schaum beträgt nach dem Aussaigern des Bleies 1,753 Proc. des Werkbleies und enthält 0,0174 Proc. Gold und 4,670 Proc. Silber.

Der nach dem zweiten Zinkzusatze erfolgende Schaum beträgt nach dem Saigern 0,31 Proc. des Werkbleies und enthält 0,0016 Proc. Gold und 2,530 Proc. Silber.

Der nach dem dritten Zinkzusatze erfolgende Schaum beträgt 0,21 Proc. des Werkbleies und enthält eine Spur von Gold und

a) 1,30 Proc. Silber.

b) 98,95 Proc. entsilbertes Blei mit 0,75 Proc. Zink und 0,0007 Proc. Silber; es wird dem Entzinken im Raffinirofen unterworfen.

c) 1,5 Proc. Saigerblei vom Aussaigern des Zinkschaumes; es enthält 1,300 Proc. Zink und 0,032 Proc. Silber und wird, wie erwähnt, zur Entsilberung zurückgegeben.

Die Dauer der Entsilberung beträgt 20 Stunden, nämlich 5 Stunden für das Einschmelzen und Entschlickern des Werkbleies und für jede Entsilberung nach den verschiedenen Zinkzusätzen je 5 Stunden.

Der gesammte Zinkschaum wird der Destillation unterworfen. Man könnte ihn noch weiter aussaigern; indefs wird dadurch nur sein Gewicht, nicht aber sein Volumen vermindert. Ein derartiger Zinkschaum setzt sich aber bei der Destillation nicht fest zusammen, so dafs eine verhältnifsmäfsig grofse Menge Silber reicher Krätzen entsteht.

Das Abdestilliren des Zinkschaumes geschieht in Graphittiegeln, wie bereits erwähnt. Je ein Tiegel (40cm Weite oben, 30cm Weite unten, 55cm Höhe und 5cm Stärke) wird in einen Windofen mit rundem Schachte (0m,79 Weite und 0m,9 Tiefe bis zur Rostfläche) eingesetzt.

Der Zinkschaum wird mit 1 Proc. grobem Holzkohlenpulver gemengt und dann, nachdem der Boden des Graphittiegels mit einer dünnen Lage von Kohlenstücken bedeckt ist, in den Tiegel eingetragen. Die Menge eines Einsatzes beträgt 225k. Sobald Kohlenoxyd aus dem Abzugsrohre der Haube austritt, wird der Deckel des Condensators aufgelegt, in welchem sich das Zink in Gestalt eines Klumpens ansammelt.

Das Abdestilliren des Zinks aus 225k Reichschaum dauert 8 bis 9 Stunden. 100 Th. Reichschaum liefern 57,17 Proc. Reichblei mit 0,0186 Proc. Gold und 7,35 Proc. Silber, 5,85 Proc. Tiegelgekrätz mit 0,112 Proc. Gold und 3,5 Proc. Kupfer, ferner 29,54 Proc. Metallzink, 6,35 Proc. Zink in 7,22 Proc. Zinkstaub und Zinkgekrätz. Von dem Zinkgehalte des Reichschaumes gewinnt man 90,4 Proc., d. i. 50 Proc. des zur Entsilberung verwendeten Zinks wieder.

Wegen der Zinkentsilberung in den Vereinigten Staaten vgl. *Hofmann*, *Mineral Resources of the United States*, Calendar years 83 und 84.

In einer Abhandlung „*Die Destillation des Zinkschaumes*“ in der *Preufsischen Zeitschrift für Berg-, Hütten- und Salinenwesen*, Jahrg. 1886, stellt *Rösing* die verschiedenen Arten der Entfernung des Zinks aus der bei der Entsilberung des Werkbleis durch Zink erhaltenen Silber reichen Legirung durch Abdestilliren des Zinks dar und gibt zum Schlusse der Destillation den Vorzug gegenüber der von *Schnabel* erfundenen und von ihm in Lautenthal im Harze eingeführten Ammoniaklaugerei, wohingegen *Schnabel*, sich auf die Erfolge in Lautenthal stützend, dahin entscheidet (*Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure*, 1888 S. 300), dafs das Ammoniakverfahren bei grofser Production immer am Platze sein, bei geringerer dagegen wegen der verhältnifsmäfsig höheren Anlage und Betriebskosten dem Destillatonsverfahren nachstehen würde. Gegenwärtig wird eine Anlage für das Ammoniakverfahren zu Hoboken bei Antwerpen errichtet.

Im Anschlusse an die Zinkschaumverarbeitung möge auf das der *Deutschen Gold- und Silber-Scheideanstalt vorm. Roessler* in Frankfurt a. M. jüngst ertheilte D. R. P. Nr. 45195, vom 3. Mai 1888 ab gültig, aufmerksam gemacht werden.

Zur Entfernung des Zinks aus Bleizink- und Blei-Zink-Silberlegirungen drückt man nach diesem Verfahren durch die rothglühenden geschmol-

zenen Legirungen Wasserstoff oder Kohlenoxyd oder Kohlenwasserstoffe oder Stickstoff oder Gemische von zwei oder mehreren dieser Gase oder Kohlensäure oder Gemische von Kohlensäure und Stickstoff oder von Kohlensäure, Kohlenoxyd und Stickstoff, so lange, bis die zurückbleibenden flüssigen Massen zinkfrei sind.

Die gedachten Gase bezieh. Gasgemische sollen nach einer grofsen Reihe von angestellten Versuchen die Eigenschaft haben, beim Durchstreichen durch die flüssigen Legirungen das Zink sehr schnell und bei so niedriger Temperatur auszutreiben, dafs das Verfahren in Gefäfsen aus Eisen ausgeführt werden kann.

Kohlenoxyd, Wasserstoff, Kohlenwasserstoff, Stickstoff, sowie Gemische dieser Gase treiben das Zink in natürlichem Zustande aus, und man erhält dasselbe als graues Pulver.

Kohlensäure treibt das Zink in der Form von Zinkoxyd aus. Sie hat den grofsen Vorzug vor dem als Austreibungsmittel für das Zink angewendeten Wasserdampfe, dafs sie das Blei nicht oxydirt, wie es bei Anwendung von Wasserdampf in Folge der Beimischung von atmosphärischer Luft immer der Fall ist.

Ist die Kohlensäure mit Stickstoff oder Kohlenoxyd gemischt, wie es bei der Herstellung der Kohlensäure im Grofsen aus Koks oder Kalkstein stets der Fall ist, so wird das Zink als ein Gemenge von Zink und Zinkoxyd ausgetrieben. (Fortsetzung folgt.)

J. Wiborgh's Luftpyrometer.

Mit Abbildungen.

Im laufenden Jahrgange von *„Jernkontorets Annaler"* ist eine Abhandlung über das genannte Pyrometer enthalten, welche wir im Folgenden nach *H. v. Jüptner* (*Oesterreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen*) wiedergeben:

Seitdem *Gay Lussac, Dulong, Rudberg* und *Regnault* durch ihre berühmten Versuche den Ausdehnungscoëfficienten der Luft bestimmten, werden ähnliche Apparate, wie die von ihnen angewendeten, zu Temperaturmessungen benutzt und als „Luftthermometer" oder, wenn sie zur Bestimmung höherer Temperaturen dienen, als „Luftpyrometer" bezeichnet.

Wegen der Construction dieser Instrumente, sowie der Accuratesse und Uebung, welche deren Handhabung erfordert, haben dieselben bis jetzt nur für wissenschaftliche Temperaturmessungen oder höchstens zur Graduirung anderer, für die Industrie bestimmter Pyrometer Anwendung gefunden.

Da der Ausdehnungscoëfficient der Luft selbst bei sehr hohen Temperaturen constant ist, so gibt die Ausdehnung derselben die sicherste Grundlage für eine zuverlässige Pyrometerconstruction, und es erschien

Wiborgh daher von Wichtigkeit, das Luftpyrometer in eine übersichtlichere und praktischere Form zu bringen.

Bevor auf dessen Vorschlag zur Lösung dieser Frage eingegangen wird, möge kurz an die beiden Grundgedanken erinnert werden, welche bisher bei der Einrichtung von Luftpyrometern befolgt wurden. In einem Falle behält nämlich eine bestimmte Luftmenge beim Erhitzen ihr Volum unverändert bei, so dafs die auftretende *Druckveränderung* der Temperaturberechnung zu Grunde gelegt wird, im anderen Falle wird die Luft unter unverändertem Drucke erhalten, so dafs die Temperatur aus der *Raumveränderung* abgeleitet wird.

Beide Pyrometerarten können durch Fig. 1 anschaulich gemacht werden, in welcher die eingeschriebenen Buchstaben die nachfolgende Bedeutung haben: V ist eine mit Luft gefüllte Thermometerkugel, welche mittels der Capillarröhre A mit einem offenen Manometer in Verbindung steht, dessen Theil V_1 in Cubikcentimeter getheilt ist, während der andere Schenkel B von einer längeren senkrechten Röhre gebildet wird. Der untere, V_1 und B vereinigende Theil des Manometers steht in Verbindung mit dem Kautschukballe K, welcher Quecksilber enthält, das beim Zusammendrücken von K in das Manometer getrieben wird. Durch das Haarrohr C und den Hahn D kann die Thermometerkugel V mit der äufseren Luft in Verbindung gesetzt werden.

Das Volum der Haarröhren wird so klein genommen, dafs es nicht in Rechnung gezogen zu werden braucht.

Soll nun dieses Instrument nach dem ersten Grundgedanken Verwendung finden, so öffnet man den Hahn D und drückt das Quecksilber bis zur Marke m, nahe der Haarröhre, empor.

Die Quecksilberoberfläche stellt sich unter diesen Umständen in beiden Manometerschenkeln in dieselbe Höhenlage. Nachdem nun der Hahn D geschlossen ist, wird die Kugel V der zu bestimmenden Temperatur ausgesetzt, wobei sich die eingeschlossene Luft ausdehnt und das Quecksilber hinabdrängt, so dafs es in der Manometerröhre B über die Marke m steigt. Wenn man nun, um das Luftvolum wieder auf die ursprüngliche Gröfse zu bringen, durch Zusammendrücken des Balles K so viel Quecksilber in das Manometer preſst, dafs seine Oberfläche in der Röhre V_1 wieder bis zur Marke m steigt, so steigt das Quecksilber in der Röhre B noch weiter, sagen wir um h, und dieser Ueberdruck h steht mit der gesuchten Temperatur in folgender Beziehung:

$$h = H \,.\, a\, t,$$

worin bezeichnet:

h den höheren Druck, welcher erforderlich ist, damit die Luft ihr unverändertes Volum beibehalte,

H den gerade herrschenden Barometerstand,

a den Ausdehnungscoëfficienten der Luft und

t die Temperaturerhöhung der Luft in der Kugel V.

Dadurch, dafs das Luftpyrometer die angegebene Form erhält, wird es, wie selbstverständlich und wie die obige Gleichung zeigt, von der Gröfse der Thermometerkugel unabhängig und der Drucküberschufs h bleibt der Temperaturerhöhung proportional, aber dieser Drucküberschufs ist so bedeutend, dafs schon bei einer Temperaturerhöhung der Luft in der Thermometerkugel um 272° der Druck h um eine ganze Atmosphäre oder 760^{mm} wächst, und dieser Umstand macht es unmöglich, das Instrument für höhere Temperaturen zu verwenden.

Soll das Instrument nach dem anderen Grundgedanken als Thermometer verwendet werden, so stellt man das Quecksilber wie früher bei m ein; aber, während die Thermometerkugel auf t^0 erwärmt wird, wobei sich die Luft ausdehnt, läfst man einen Theil der Luft frei in die graduirte Röhre V_1 austreten, wobei das Quecksilber im Manometer so sinkt, dafs es in beiden Armen in gleicher Höhe steht und die eingeschlossene Luft denselben Druck beibehält. Für eine gewisse Temperaturerhöhung t dehnt sich die Luft um ein bestimmtes Volum V_1 aus, welches in der graduirten Röhre abgelesen werden kann und welches mit der zugehörigen Temperatur in folgender Beziehung steht:

$$V_1 = V \cdot \frac{at}{1+at},$$

vorausgesetzt, dafs das Luftvolum V_1 bei der Ablesung dieselbe Temperatur besitzt, welche V beim Erwärmen annahm, und dafs sich der Barometerstand während des Experimentes nicht änderte.

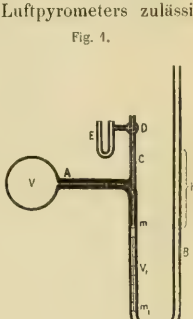
In diesem Falle ist man unabhängig vom Barometerstande, aber dagegen ist die Volumsvergröfserung der Temperatursteigerung nicht proportional, und welchen Einflufs dieser Umstand auf die Möglichkeit hat, genaue Temperaturbestimmungen auszuführen, zeigt folgende Betrachtung: Unter der Annahme, dafs die zur Erwärmung dienende Thermometerkugel 10^{cc} enthalte, entspricht einer Temperatursteigerung von 100 auf 200° einer Volumdifferenz von 1,55^{cc}, einer Steigerung von 900 auf 1000° jedoch nur von 0,19^{cc}. Hieraus folgt, dafs die Empfindlichkeit des Thermometers mit steigender Temperatur rasch abnimmt.

Vergröfsert man das Volum der Thermometerkugel, so wächst allerdings auch das abzulesende Volum V_1, allein dies bringt in vielen Fällen praktische Schwierigkeiten mit sich, und die Ablesungen müssen daher bei diesem Pyrometer mit äufserster Schärfe vorgenommen werden. Um dies zu ermöglichen, hat Prof. *O. Pettersson* an der Stockholmer Hochschule eine sinnreiche Verbesserung angegeben, welche ebenfalls aus Fig. 1 ersichtlich ist. Er hat nämlich die Haarröhre C mit einem kleinen Manometer E versehen, welches ein wenig Wasser enthält und daher sehr empfindlich ist. Wenn das Quecksilber im Manometer nahe in gleicher Höhe steht, öffnet man mittels des Hahnes D die Verbindung mit diesem Manometer und kann dadurch das Quecksilber im Manometer mit Genauigkeit einstellen, so dafs die eingeschlossenen Gase unter

Atmosphärendruck stehen. Wenn die Temperatur des Luftvolums V_1 mit Genauigkeit bestimmt werden soll, ist dies jedoch noch nicht genug, sondern es mufs auch noch jener Theil des Manometers mit Wasser von bekannter Temperatur umgeben werden, wodurch die Handhabung des Instrumentes sehr unbequem wird. Aus dem angeführten Grunde scheint es, dafs ein derartiges Luftpyrometer zu praktischen Temperaturmessungen für industrielle Zwecke kaum geeignet sein dürfte.

Eine nähere Betrachtung der Fig. 1 läfst jedoch erkennen, dafs noch eine andere Art der Construction eines Luftpyrometers zulässig ist. Man kann nämlich das Quecksilber auf die Marke m_1 einstellen und den Hahn D offen lassen, so dafs das Luftvolumen V mit der äufseren Luft in Verbindung steht. Beim Anwärmen oder Abkühlen der Thermometerkugel strömt natürlicher Weise so viel Luft aus oder ein, dafs die in der Thermometerkugel zurückbleibende stets unter Atmosphärendruck steht.

Fig. 1.



Wenn eine Temperaturbestimmung ausgeführt werden soll, so schliefst man den Hahn D und drückt das Quecksilber im Manometer bis zur Marke m, womit also ein bestimmtes Luftvolum V_1 in die Thermometerkugel gepreſst wird. Ist dieses Luftvolum bei der Einpressung t^0 warm und besitzt die Thermometerkugel eine Temperatur von T^0, so wird ersteres um $T^0 - t^0$ erwärmt und erfordert, um in die Kugel eingeschlossen zu werden, einen gewissen Druck h über den Atmosphärendruck, welcher Ueberdruck h das Mafs für die gesuchte Temperatur T bildet.

Dieses, bei Luftpyrometern bisher noch nicht angewendete Prinzip, liegt *Wiborgh*'s neuem Luftpyrometer zu Grunde, auf dessen Theorie und Construction nun übergegangen werden soll.

Theorie des Pyrometers. In die Thermometerkugel V, welche T^0 warme Luft von Atmosphärendruck enthält, soll noch ein bestimmtes Luftvolum V_1 von der Temperatur t^0 und Atmosphärendruck eingepreſst und auf T^0 erwärmt werden. Wenn der Druck ungeändert bliebe, würde das ganze Luftvolum nach der Erwärmung sein:

$$V + V_1 [1 + \alpha (T - t)];$$

wenn aber das Luftvolum V_1 in die Thermometerkugel gepreſst wird, mufs sich der Druck um eine gewisse Gröfse h ändern, und hierauf beziehen sich folgende Gleichungen:

$$\frac{V + V_1 . [1 + \alpha (T - t)]}{H + h} . H = V \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 1)$$

oder $$h = \frac{V_1}{V} H + \frac{V_1}{V} . H . a (T - t) \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 2)$$

oder $$T - t = \frac{V h - V_1 H}{a . V_1 . H} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 3)$$

In dieser Formel ist jedoch das Volum der Haarröhre nicht eingerechnet, weil dasselbe im Verhältnisse zu den Volumen V und V_1 sehr klein sein soll, so dafs es nicht in berücksichtigungswürdiger Weise auf die Temperaturbestimmung einwirken kann. Aus demselben Grunde ist auch die Ausdehnung der Thermometerkugel vernachlässigt: wenn man sie aber bei der Berechnung zu berücksichtigen wünscht, so erhält man statt der Formel 2:

$$h = \frac{V_1 H}{V (1 + K T)} . [1 + a (T - t)] \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 4)$$

worin K der cubische Ausdehnungscoëfficient jenes Materiales ist, aus welchem die Thermometerkugel besteht.[1]

---

[1] In Nr. 2 1889 der genannten Oesterreichischen Zeitschrift gibt *A. Sprung* zu der vorstehenden Berechnung nachfolgende Ergänzung bezieh. Richtigstellung:

Wenn das Volumen V_1 bei constantem (Atmosphären-)Drucke von t^0 auf T^0 erwärmt wird, so geht es über in das Volumen

1) $$V_1 + V_{1_0} a (T - t)$$

worin V_{1_0} dasjenige Volumen bezeichnet, auf welches V_1 bei der Abkühlung von t^0 auf 0^0 sich zusammenziehen würde. In vorstehender Ableitung findet man aber statt dessen den Ausdruck

2) $$V_1 + V_1 a (T - t)$$

angegeben. Der richtige Werth 1) kann unter Einführung der absoluten Temperaturen viel einfacher geschrieben werden. Denn es ist:

3) $$V_t = V_{1_0} (1 + a t) \text{ also } V_{1_0} = \frac{V_1}{1 + a t};$$

substituirt man diesen Ausdruck für V_{1_0} in 1), so geht 1) über in

4) $$V_1 \frac{1 + a T}{1 + a t} = V_1 \frac{\frac{1 + a T}{a}}{\frac{1 + a t}{a}} = V_1 \frac{T}{\tau}.$$

wo T und τ die absoluten, also von -273^0 an gerechneten Temperaturen bedeuten, welche den Celsiustemperaturen T und t entsprechen.

Das Gesammtvolumen des abgeschlossenen Luftquantums nach der fingirten Erwärmung von t auf T bei Atmosphärendruck H ist somit

$$V = V_1 \frac{T}{\tau};$$

und wenn bei Compression desselben auf das Volumen V der Druck auf $H + h$ zu steigern ist, so ergibt sich nach dem *Mariotte*'schen Gesetze:

$$\left(V + V_1 \frac{T}{\tau} \right) H = V (H + h) \text{ oder}$$

5) $$T = \tau \frac{V}{V_1} \frac{h}{H}.$$

Diese einfachere Gleichung wäre also an Stelle der im Aufsatze angegebenen Gleichung 3) zu setzen und ihre Auflösung nach h

6) $$h = H \frac{V_1}{V} \frac{T}{\tau}$$

an Stelle der Gleichung 2).

Aus Formel 3 geht hervor, dafs das Thermometer nur Temperaturunterschiede zwischen den Volumen V und V_1 angibt, und aus 2, dafs für $T = t$, d. h. wenn beide Luftvolumen die gleiche Temperatur besitzen, h dem ersten Gliede dieser Gleichung $\frac{V_1}{V} . H$ entspricht, was folglich die Lage des Nullpunktes für das Instrument angibt.

Das zweite Glied der Formel 2 gibt daher den Zuwachs an Druckhöhe an, welche für das Hineinpressen des Luftvolums V_1 in das Volum V erforderlich ist, wenn sie verschiedene Temperatur haben. Dieser Zuwachs ist, wie Gleichung 2 zeigt, dem Temperaturzuwachse proportional, woraus folgt, dafs das Thermometer für eine und dieselbe Temperatursteigerung gleiche Ausschläge geben mufs, ganz unabhängig von der Höhe dieser Temperaturen. Aus dem Vorgesagten folgt weiter, dafs man die gesuchte Temperatur T (Temperatur der Thermometerkugel) erhält, wenn man zu der Temperatur, oder richtiger Temperaturdifferenz, welche das Instrument zeigt, die Temperatur des Luftvolums V_1 vor der Einpressung hinzufügt.

Aus Gleichung 2 folgt weiter, dafs sowohl die Lage des Nullpunktes als der einer bestimmten Temperaturerhöhung entsprechende Ueberdruck vom Barometerstande, welcher deshalb bekannt sein mufs, und von dem Verhältnisse $\frac{V_1}{V}$ abhängt. Je gröfser die Thermometerkugel im Verhältnisse zu dem hineinzupressenden Luftvolum V_1 ist, desto kleiner wird der einer bestimmten Temperaturdifferenz entsprechende Drucküberschufs und man kann daher das Luftpyrometer nach Belieben so verfertigen, dafs es für eine gewisse Temperaturdifferenz gröfsere oder kleinere Ausschläge angibt, ganz ebenso, wie die Länge der Grade an dem gewöhnlichen Quecksilberthermometer je nach dem Volum der Thermometerkugeln und dem Durchmesser der Thermometerröhren wechselt.

Endlich ist es klar, dafs dieses Luftpyrometer ebenso gut zu Kälte- wie zu Wärmemessungen angewendet werden kann, denn wenn die Thermometerkugel kälter als das Luftvolum V_1 ist, wird das zweite Glied der Gleichung 2 negativ, was bedeutet, dafs die Druckhöhe h unter den Nullpunkt sinkt.

Construction des Pyrometers. Fig. 2 und 3 zeigen die Construction des in Rede stehenden Pyrometers, welches hauptsächlich zur Messung der Windtemperaturen bei Hochöfen bestimmt ist. Die Thermometerkugel V, welche ungefähr 12^{cc} Inhalt besitzt, geht in eine Porzellanröhre von 20^{mm} äufserem und $0^{mm},5$ innerem Diameter über, so dafs letztere als Haarrohr betrachtet werden kann. Diese Röhre, welche auf die übrigen Theile des Instrumentes aufgesetzt werden kann, mufs eine bedeutende Festigkeit haben, weshalb auch die Wandstärke grofs ist. Die Röhre ist in die Metallhülse H eingekittet, die in den Metallcylinder H_1 geschraubt ist und zu dem Manometer $B V_1 B_1$ führt.

Die Glasröhre, aus welcher das Manometer besteht, wird bei m auf eine Länge von etwa 10^{mm} etwas weiter (1,5 bis 2^{mm}), worauf eine

Fig. 2.

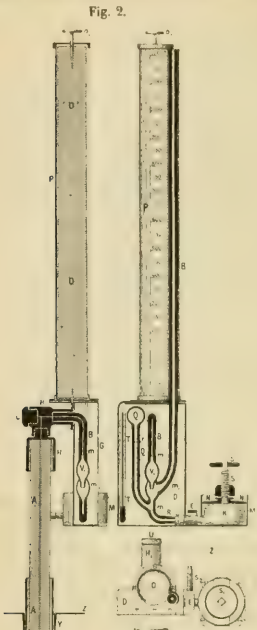
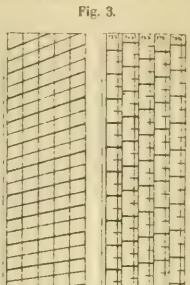


Fig. 3.



gröfsere Erweiterung folgt, welche das Luftvolum V_1 enthält, welches bei der Temperaturbestimmung in die Thermometerkugel eingepreſst werden soll, und welches passend 0,1 des ersteren beträgt. Bei m_1 mündet es in die längere Manometerröhre B_1 mit etwa 2^{mm} innerem und 8^{mm} äufserem Durchmesser, die sich nach abwärts verlängert und nach einer Biegung mit dem mit Quecksilber gefüllten Kautschukballe K in Verbindung steht. Der Ball K befindet sich in einer Metalldose M mit beweglichem Deckel N, der mittels der Schraube S in die Dose gedrückt werden kann, um das Quecksilber aus dem Balle in das Manometer zu pressen.

Die Schraube S wird mittels der Metallscheibe S_1 gedreht, welche nur leicht auf das zapfenförmige Ende der Schraube gesteckt ist, so dafs die Scheibe leicht abgenommen werden kann, um zu verhindern, dafs durch unachtsame Handhabung das Quecksilber durch die Manometerröhre B in die Thermometerkugel getrieben und das Instrument beschädigt werde.

Cance's elektrische Bogenlampe.

Mit Abbildung.

In der Lampe von *Cance* wird der Lichtbogen durch die Regulirung immer an der nämlichen Stelle erhalten. Als regulirende Kraft wird die Schwere benutzt.

Den Haupttheil in dieser in umstehender Figur abgebildeten Lampe bildet nach den *Notices Industrielles*, August 1888 * S. 486 (vgl. auch *The Electrician*, 1888 Bd. 21 * S. 680), eine in lothrechter Lage zwischen zwei Lagern aufgestellte mittlere Schraube *V*; auf derselben kann sich die *bewegende Mutter A* bewegen, die ihrerseits die obere Kohle trägt. Diese Mutter strebt sich durch ihr eigenes Gewicht nach unten zu bewegen, und da sie sich nicht drehen kann, weil sie mit den beiden, die obere Kohle tragenden Stäben verbunden ist, so dreht sie die Schraube von links nach rechts.

Oben ist mit den Gängen der Schraube *V* eine zweite Mutter *B*, die *regulirende Mutter*, in Eingriff gebracht; dieselbe ruht auf einer kleinen Platte *C*, die auf die Schraube aufgesteckt ist und den Niedergang der Mutter *B* begrenzt.

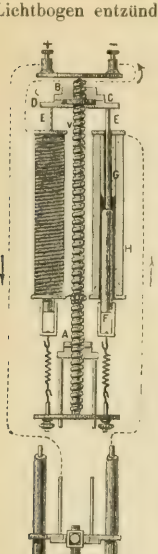
Wenn sich demnach die Schraube unter der Wirkung des Gewichtes der bewegenden Mutter *A* von links nach rechts dreht, so wird die regulirende Mutter *B* in derselben Drehrichtung mitgenommen.

Durch die verschiedenen möglichen Bewegungen wird die Lampe entzündet, die Kohlen vorwärts bewegt und das Licht regulirt. Dazu ist noch eine ringförmige Platte *D* in geringem Abstande von der regulirenden Mutter *B* angebracht; mit zwei einander gegenüber liegenden Armen ruht *D* auf den beiden Kupferstäben *E*, deren jeder durch ein Rohr *G* aus weichem Eisen hindurchgeht, das in einem Solenoide *H* angebracht ist; die Stäbe *E* sind mit den beiden Kernen *F* aus weichem Eisen verbunden, die sich innerhalb der Solenoide bewegen können. An den Kernen sind unten zwei Spiralfedern angeheftet, deren Spannung durch zwei Muttern regulirt wird; diese Federn wirken der von den Solenoiden auf die Kerne ausgeübten Anziehung entgegen.

So lange kein Strom die Lampe durchläuft, bringt die Schwere die beiden Kohlen in Berührung, und deren Zusammentreffen verhindert jede Bewegung der bewegenden Mutter.

Tritt der Strom auf, so läuft derselbe zuerst durch die Kohlen und dann durch die beiden Solenoide; die beiden Kerne *F* bewegen sich daher nach oben, nehmen auch die ringförmige Platte *D* mit sich empor, die Fläche dieser Platte legt sich fest an die der regulirenden Mutter *B* an, und wenn sich dann die Kerne und die Platte noch mehr heben, heben sie auch die Mutter *B*, welche sich nicht drehen kann, weil sie jetzt mit *D* ein Ganzes bildet, und daher die Schraube *V* von rechts

nach links umdreht. Diese Drehbewegung veranlafst weiter ein Emporsteigen der Mutter *A*, die Kohlen entfernen sich von einander und der Lichtbogen entzündet sich.



Durch das Abbrennen der Kohlen wird der Abstand derselben von einander gröfser, der Widerstand im Stromkreise daher gröfser, die Stromstärke in der Lampe und den Solenoiden kleiner, die Anziehung der Kerne vermindert sich und die Kerne senken sich durch ihr eigenes Gewicht und die Wirkung der Spiralfedern; da geht die Scheibe *D* unter der regulirenden Mutter *B* ebenfalls nieder, bis das Haften beider an einander so schwach geworden ist, dafs es sich der von der bewegenden Mutter *A* ausgeübten Schwerewirkung nicht mehr widersetzt und *A* durch sein Niedergehen die Kohlen einander wieder nähert.

Von nun an folgt eine regelmäfsige Regulirung des Lichtbogens und setzt sich bis zum vollständigen Verbrauche der Kohlen fort. Diese Regulirung erlangt man durch eine ganz geringe Aenderung des Anhaftens der Flächen der ringförmigen Platte *D* und der regulirenden Mutter *B*, welche eintritt, sobald die Kohlen ein klein wenig abgebrannt sind, und sich die Stromstärke und die auf die Kerne ausgeübte magnetische Anziehung ein klein wenig ändert, wie es bereits aus einander gesetzt worden ist. Die bremsende Wirkung zwischen *D* und *B* wechselt beim Fortrücken und Festhalten der Kohlen in sehr rascher Folge an Stärke. Man erhält auf diese Weise das Licht stets an derselben Stelle. Da die beiden Kohlen sich gegen einander bewegen, so bleibt der Lichtpunkt beständig an der nämlichen Stelle, und zwar wird dies mittels zweier über je ein (einen Flaschenzug bildendes) Rollenpaar laufenden Schnuren erreicht, die mit dem einen Ende an der bewegenden Mutter *A* befestigt sind, so dafs diese bei ihrem Niedergehen die untere Kohle emporhebt.

Bei dieser Lampe beträgt die Stromstärke 7 bis 8 Ampère; doch kann die Lampe auch bei 6 bis 10 Ampère brennen. Man kann aber die Lampe auch so abändern, dafs sie für 4 bis 6 Ampère und für 10 bis 40 Ampère pafst.

Die elektromotorische Kraft an den Klemmen der Lampe ist 40 bis 45 Volt. Die verbrauchte mechanische Leistung mifst 1 Dampfpferd und die Leuchtkraft 40 bis 45 Carcel unter einer zerstreuenden Glocke.

Die Kohlen dauern 8 bis 9 Stunden und kosten stündlich 7 bis 8 Pf.

Im Allgemeinen wird die Lampe in einen Nebenschluſs zum Hauptstromkreise gelegt, wodurch alle Lampen von einander unabhängig werden. Aufserdem kann man bei dieser Schaltungsweise in dasselbe Leitungsnetz auch Glühlampen mit aufnehmen, ohne daſs deren Brennen durch das Anbrennen oder Auslöschen von einigen oder allen Bogenlampen gestört wird.

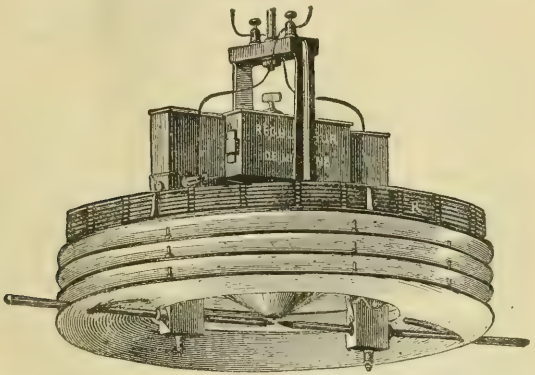
Wenn man die Einrichtung dieser Lampe ein wenig abändert, so kann man sie auch in Hintereinanderschaltung anwenden.

Mersanne's elektrische Bogenlampe.

Mit Abbildungen.

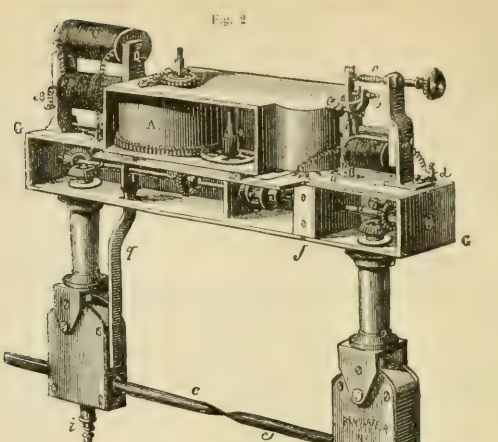
Die im *Electrician*, 1888 Bd. 21 * S. 739, nach *H. Fontaine*'s *Eclairage à l'Electricité* beschriebene elektrische Bogenlampe von *Mersanne* unterscheidet sich von den meisten anderen Bogenlampen durch die Anord-

Fig. 1.



nung und Zuführung der Kohlen. Die Kohlen liegen — wie bei *Fein*'s Lampe (vgl. 1888 270 * 371) — bei ihr wagerecht und werden durch eine Reihe gefurchter Rollen fortbewegt. Diese Anordnung gestattet die Anwendung sehr langer Kohlenstäbe ohne Einführung eines unnöthig grofsen Widerstandes in den Stromkreis. Zwei mit feinem Drahte bewickelte Elektromagnete sind hinter einander, zu dem Hauptstromkreise aber parallel geschaltet; der eine beherrscht das Laufwerk, der andere erzeugt den Lichtbogen.

Fig. 2



Die Trommel *A* (Fig. 2) des Laufwerkes bewegt die darunter liegende Achse *a*, welche die Bewegung auf die beiden lothrechten Achsen *b*, *b* überträgt. Die Achse *a* besteht aus zwei ungleich langen Hälften, welche durch eine *Cardan*'sche Kuppelung mit einander verbunden und gegen einander isolirt sind. Die rechtwinkelig zu *b* liegende Achse *d* treibt das Rad *e* (Fig. 3) und durch dieses die gefurchten Rollen *g*, *g*; die Rollen aber bewegen den Kohlenstab, welcher mittels der Rollen *h*, *h* fest gegen sie gedrückt wird; der Druck wird durch die Schraube *i* regulirt.

Fig. 3.

Den Anker *n* des Elektromagnetes *B* (Fig. 2) hält die Feder *o* abgerissen; *n* hält abwechselnd die in Fig. 2 eben noch sichtbaren Zähne des Sperrrades *e* fest und gibt sie frei. So oft der Lichtbogen zu lang wird und in Folge dessen der Strom im Nebenschlusse und im Elektromagnete *B* stärker wird, die Feder *o* überwindet und den Anker *n* anzieht, gibt letzterer das Sperrrad *e* frei, und nun bewegt die Trommel *A* die Kohlen in der angegebenen Weise gegen einander.

Hat der Bogen seine normale Länge wieder angenommen, so wird der Anker *n* zu Folge der Stromschwächung im Nebenschlusse wieder abgerissen, legt sich sperrend in die Zähne von *e* und setzt der Bewegung der Kohlen ein Ziel. Mittels der Schraube *v* wird das Spiel des Ankers *n* begrenzt.

Die Stange *q*, welche an dem einen Kohlenhalter befestigt ist, trägt an ihrem oberen Ende den Anker *Q* des Elektromagnetes *C*; *Q* wird durch eine Feder abgerissen erhalten, die kräftig genug ist, um den Anker abgerissen zu erhalten, so lange nicht ein Strom von der gröfsten Stärke den Nebenschlufs durchläuft. Die Anziehung von *Q* veranlafst *q* dem Kohlenhalter einen leichten Ruck zu geben und den Lichtbogen zu bilden.

Neue Verfahren und Apparate zur Gewinnung von Alkalimetallen, sowie von metallischem Chrome.

Patentklasse 75 und 12. Mit Abbildungen auf Tafel 7.

Es war zu erwarten, dafs das *Castner*'sche Verfahren zur Darstellung von *Kalium* und *Natrium* mittels Reduction der Aetzalkalien durch Kohle (D. R. P. Nr. 40415 vom 2. Juni 1886. Englisches Patent Nr. 7395 vom 2. Juni 1886. Nordamerikanisches Patent Nr. 342897; vgl. 1886 262 486. 1887 265 595), welches ein billiges Hilfsmittel zur Gewinnung von *Aluminium* nach dem alten *Wöhler*'schen Verfahren bieten soll, den Erfindungsgedanken von Neuem auf dieses Feld führen und namentlich auch zur Construction brauchbarer Apparate zur Ausführung des bekannten Reductionsprozesses anregen würde.

Bei der Darstellung von Natrium (es soll hier Natrium als Beispiel gewählt werden) durch Reduction von Aetznatron mittels Kohle findet das Resultat der beendeten Reaction durch folgende Gleichung seinen Ausdruck: $NaHO + C = Na + H + CO$. Der Verlauf dieses Prozesses läfst aber verschiedene Phasen erkennen, da man die intermediäre Bildung von Natriumcarbonat beobachten kann und gleichzeitig zur Ausführung der Reduction eine allmähliche und recht bedeutende Steigerung der Temperatur nothwendig wird. Während nämlich die Reduction anfangs bei verhältnifsmäfsig niedriger Temperatur, etwa bei Rothglut, vor sich geht, mufs die Temperatur zur Unterhaltung der Reduction bis zur hellen Weifsglut gesteigert werden. Die Reduction verläuft nämlich zuerst unter Bildung von Natriumcarbonat, Natriummetall, Kohlenoxyd und Wasserstoff, wie etwa durch folgende Gleichung veranschaulicht wird:

$$4\,NaHO + 2\,C = Na_2CO_3 + 2\,Na + 4\,H + CO.$$

Es wird also, sobald nach dem Zusammenbringen von Aetznatron mit glühenden Kohlen eine Reaction eingetreten ist, sich die Reduction

nicht nur auf Aetznatron, sondern auch auf Natriumcarbonat auszudehnen haben. Da aber das Natriumcarbonat zu seiner Reduction bedeutend höherer Temperaturen bedarf als das Aetznatron, so wird die zur Reduction nothwendige Temperatur mit wachsender Carbonatbildung gesteigert werden müssen. Diese Anwendung von hohen Temperaturen hat neben dem bedeutenden Brennmaterialienverbrauch u. A. auch den Uebelstand, dafs man nur Schmiedeeisen oder höchstens Gufsstahl für die Reductionsgefäfse anwenden kann, und dafs diese stark leiden, wodurch ein häufiges Auswechseln derselben nöthig wird, und ferner, dafs ein continuirlicher Betrieb nicht möglich ist. Zur Beseitigung dieser Uebelstände trennt *C. Netto* in Dresden (D. R. P. Nr. 45105 vom 5. November 1887) das in der ersten Phase des Reductionsprozesses erzeugte Carbonat von dem neu zugeführten, auf die glühenden Kohlen allmählich auffliefsenden Aetznatron durch nach Bedarf oder auch continuirlich bewirkten Abflufs des ersteren aus dem Apparate, so dafs nur die erste Phase des Prozesses eintritt, d. h. die Reduction sich also immer nur auf das neu hinzufliefsende Aetznatron erstreckt und so nur verhältnifsmäfsig geringer Temperaturen bedarf. Zur Ausführung dieses Verfahrens dient der in Fig. 1 bis 4 Taf. 7 dargestellte Apparat. Derselbe besteht aus dem zum Schmelzen des kaustischen Natrons dienenden Behälter *a*, dessen für das geschmolzene Natron bestimmtes Ablaufrohr mit Regulirhahn *b* versehen ist. *c* ist der Beschickungstrichter für das geschmolzene Aetznatron, welcher durch den mit einer für die Kohle bestimmten Füllöffnung *d* versehenen Deckel *e* in die aus geeignetem Materiale, z. B. aus Gufsstahl, Schmiedeeisen oder Gufseisen, gefertigte Retorte *f* führt, in welcher mittels der Kohle *g* die Reduction vorgenommen werden soll. Die in der Nähe des Retortenbodens angeordnete Abflufsvorrichtung *h* für das entstandene Natriumcarbonat hat eine solche Form, durch welche das flüssige Natriumcarbonat veranlafst wird, das Retorteninnere gegen die Aufsenluft gewissermafsen hydraulisch abzuschliefsen (Fig. 2 bis 4). Das Auslaufende dieser Abflufsvorrichtung ist verschliefsbar, zweckmäfsig mittels eines Kegelverschlusses *i*. An eine am oberen Theile der Retorte angebrachte Oeffnung schliefst sich eine geeignete Vorlage *k* für die Condensation des Natriums an, unter dessen Auslauf ein Oelbehälter *l* angeordnet ist. Die Retorte *f* ist mit einem Schutzmantel *m* aus Thon umgeben. Die zur Heizung bestimmten Gase werden durch Kanal *w* und Oeffnung *o* in den Kanal *n* geleitet, wo sie die Retorte umspülen; darauf gehen die Heizgase durch Oeffnung *p*, Kanäle *r* und *q* in den Heizraum *s*, wo sie den Kessel *a* wärmen, und können dann durch Oeffnung *t* nach dem Schornsteine abgeführt werden. Fülltrichter *c* kann mit einem Kegelverschlusse *u* ausgestattet sein. Unterhalb der Abflufsvorrichtung *h* ist ein Auffangegefäfs *y* für die bei der Reduction gebildete, zum grofsen Theile aus Natriumcarbonat bestehende Schlacke angeordnet.

Bei Beginn der Operation wird die Retorte zur Hellrothglut erhitzt, darauf bei abgenommenem Deckel *e* oder durch die Kohlenbeschickungsöffnung *d* so viel Kohlen (am besten Holzkohle) eingetragen, bis die Retorte zu ungefähr ein Drittel damit angefüllt ist. Nachdem die Kohlen ebenfalls zum Glühen gebracht sind, was schon in einigen Minuten der Fall ist, wird das geschmolzene Aetznatron aus dem Kessel *a* durch Trichter *c* auf die glühenden Kohlen fliefsen gelassen, welcher Zufluſs mittels des Hahnes *b* in seiner Stärke regulirt werden kann: sofort zeigt sich bei *k* die Natronflamme, und nach ganz kurzer Zeit wird das Natrium aus *k* in den Oelbehälter *l* fliefsen. — Anfänglich ist es nöthig, behufs Fernhaltens der Aufsenluft das Kegelventil *i* zu schliefsen. Nach kurzer Zeit, vielleicht nach einer halben Stunde, hat sich am Boden der Retorte so viel gröfstentheils aus Natriumcarbonat bestehende Schmelze angesammelt, daſs dadurch ein hydraulischer Verschluſs bei *h* entsteht und der Kegelverschluſs *i* gelöst werden kann, worauf ein Ueberschuſs an Schmelze ungehindert aus der Abflufsvorrichtung *h* abfliefsen wird.

Um Undichtigkeiten und somit den Verlust von Alkalimetall zu vermeiden, ist die Retorte aus *einem* Gusse hergestellt. Der hydraulische Verschluſs *h* gestattet also das gebildete Alkalicarbonat ständig aus dem Bereiche des Reductionsprozesses fortzuführen, so daſs nur eine Einwirkung der Kohle auf das immer von Neuem zugeführte Alkalihydrat stattfinden soll, wodurch wieder ein Arbeiten bei verhältnifsmäfsig so geringer Temperatur ermöglicht wird, daſs man Gufseisen als Material für die Reductionsgefäfse anwenden kann. — Den gleichen Zweck, die Reduction der Aetzalkalien bei bedeutend niedrigerer Temperatur als der bisher erforderlichen zu ermöglichen, verfolgt der von ***O. M. Thowless*** in London [1] (D. R. P. Nr. 45 378 vom 27. September 1887) angegebene Apparat: derselbe gestattet, das Erhitzen des Kohlenstoff haltigen Zuschlages und nöthigenfalls auch des zu reducirenden Alkalis oder Alkalicarbonates vor ihrem Zusammenbringen zu bewirken, wodurch die Bildung irgend einer die Reduction störenden Verbindung verhindert werden soll. Der Apparat (Fig. 5 und 6) besteht aus einem in den Ofen ***A*** eingesetzten Tiegel oder einer Retorte ***B***, in welchen durch Fülltrichter B_1 eingeschütteter Koks oder ein anderes zweckdienliches Kohlenstoff haltiges Material im Zustande hoher Erhitzung erhalten wird. In dieses Gefäfs wird dann das vorher im Vorwärmschachte *C* erhitzte caustische Natron oder Kali oder deren Carbonate nach Oeffnung des Schiebers ***D*** so eingeführt, daſs es in möglichst innige Berührung mit dem hoch erhitzten Zuschlage tritt. Die Erhitzung des Alkalis in *C* erfolgt mittels des unterhalb und theilweise um *C* herumgeführten Zuges A_1; die sich entwickelnden Metalldämpfe werden

[1] Taf. 7 gibt den Namen irrthümlich ***Showles*** an.

durch Rohr *F* mit Absperrventil F_1 nach einem Condensator *E* der für die Gewinnung von Alkalimetallen üblichen Art abgeleitet. Die Retorte wird zweckmäfsig innen mit Graphit, Retortenkohle oder anderem passenden feuerbeständigen Materiale ausgefüttert. Die Beschickung des Vorwärmschachtes *C* mit dem zu erhitzenden Alkali geschieht durch die mit Deckel C_2 versehene Einfüllöffnung C_1; die Entleerung der Rückstände aus der Retorte erfolgt durch eine an derselben vorgesehene Thür B_2. — ***J. B. Thompson*** in London und ***W. White*** in Churchfields (D. R. P. Nr. 43235 vom 26. Juli 1887) schmelzen zuerst die Alkalihydrate bezieh. Carbonate (2 Th.) mit Kohlenstoff haltigem Materiale ($1^1/_2$ Th.), Theer o. dgl. (auch Glucose und Kohlenwasserstoffe werden in der Patentschrift genannt) bei dunkler Rothglut zusammen und lassen dann die Reduction der erkalteten Schmelze in einem besonderen Apparate vor sich gehen. Das Zusammenschmelzen geschieht in Tiegeln oder Töpfen, worauf die durch Umstürzen der letzteren entleerte und erkaltete Schmelze zerkleinert wird. Die Reduction derselben geschieht in einem flachen Eisenblechkasten *b* (Fig. 7) mit Ausflufsstülle *d*, welcher in eine fest eingemauerte, durch die Flammen einer seitlich angeordneten Feuerung umspülte, geneigt liegende Gasretorte *a* eingeschoben wird, bei heller Rothglut, welche fortwährend in der Retorte unterhalten bleibt. Das frei werdende Natrium soll in flüssigem Zustande durch eine von den Feuergasen abgeschlossene Retortenöffnung bei *d* in einen Sammelkasten *g* abfliefsen, in welchem Theile des Apparates durch Verdampfen von Paraffinöl eine nicht oxydirende Atmosphäre unterhalten wird. Das als Nebenproduct der Reaction auftretende Kohlenoxydgas entweicht durch ein Rohr *r*; es wird angezündet und zeigt durch sein Erlöschen die Beendigung der Reaction an. Die von der Retorte abziehenden Feuergase genügen noch zur Herstellung der Schmelze in den obengenannten Tiegeln.

Ein neues Verfahren zur Darstellung von *metallischem Chrom* und *Chromlegirungen* beschreiben *V.* und ***E. Rouff*** in St. Etienne, Frankreich (D. R. P. Nr. 43213 vom 31. Juli 1887):

Um zur Reduction direkt Alkalichromate benutzen zu können, führen dieselben neben Kohle noch Kieselsäure in den Reductionsprozefs ein, die bei lebhafter Rothglut die Chromsäure austreibt, welche sofort der Reduction durch die Kohle unterworfen wird. Das gewonnene Chrommetall ist schwammig und mit Alkalisilicat verunreinigt, welches durch Auswaschen entfernt wird. Es empfiehlt sich bei dem Reductionsprozesse einen Ueberschufs von Kohle zu verwenden, da sonst das metallische Chrom sich leicht wieder auf Kosten der vorhandenen Kieselsäure unter Bildung von Silicium oxydirt. Erhält das Gemenge aus Alkalichromat, Kieselsäure und Kohle einen Zusatz geeigneter (oxydischer) Erze des Eisens, Kupfers oder Mangans, so werden durch den darauf folgenden Reductionsprozefs Legirungen des Chromes mit den genannten

Metallen erhalten. Setzt man dem ursprünglichen Reductionsgemenge mehr Kieselsäure, als zur Bildung des entsprechenden Alkalisilicates nöthig ist, hinzu, so wird, da sich die Kieselsäure durch Chrom in Gegenwart von Kohle reducirt, eine Chromsiliciumlegirung erhalten. Ersetzt man die obengenannten Metalloxydzuschläge durch Wolframsäure, so ergibt der Reductionsprozefs eine Wolfram-Chromlegirung. An Stelle der Alkalichromate können auch die Erdalkalichromate, wenn auch weniger vortheilhaft, da das als Nebenproduct erhaltene Erdalkalisilicat in Wasser unlöslich ist und aufserdem eine höhere Temperatur zur Reduction erforderlich ist, verwendet werden. Die Trennung soll durch Schmelzen und Abscheidung des Erdalkalisilicates als Glasschaum bewirkt werden. An Stelle der Kieselsäure sollen in gleicher Weise die sauren Silicate, die Borsäure und sauren Borate Verwendung finden können, wie auch an Stelle der neutralen die sauren Chromate treten können. *Sachse.*

Fortschritte und Neuerungen auf dem Gebiete der Fabrikation von Stärke, Dextrin, Traubenzucker und verwandter Producte.

a) *Kartoffelstärke.*

W. H. Uhland in Leipzig-Gohlis construirte eine neue Reibe für Kartoffeln (D. R. P. Kl. 89 Nr. 37231 vom 15. Januar 1886). Bei dieser ist die Vorreibe mit der Nachreibe zu einer Maschine vereinigt, indem mit *einer* Reibtrommel zwei hinter einander angeordnete Einlauftrichter und Reibklötze combinirt sind; auch eine neue Mühle zum Zerkleinern von Mais und Kartoffelreibsel hat *Uhland* construirt (D. R. P. Kl. 89 Nr. 36250 vom 15. Januar 1886).

Crone in Dresden-Löbtau hat ein Verfahren angegeben, um Kartoffeln mittels *Sandstrahl* zu schälen (D. R. P. Kl. 89 Nr. 35332 vom 13. Oktober 1885). Nach diesem Verfahren werden die rohen Kartoffeln in einem zum Umkippen eingerichteten Trichter der Wirkung des von unten kommenden Sandstrahles ausgesetzt und dabei automatisch in der Weise gedreht und gewendet, dafs sämmtliche Parthien der Oberfläche der Kartoffeln getroffen werden. Nach jeder der sehr rasch vor sich gehenden Operationen entleert man den Trichter durch Umkippen, um ihn von Neuem zu füllen.

Ueber die Verwerthung der festen Rückstände der Kartoffelstärkefabrikation berichtet die *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, 1886 S. 519, dafs *Saare* die Verwerthung der Pülpe als Brennmaterial empfiehlt. Nach dem Verfasser wird die Pülpe mit Wasser angerührt, in Formen gestrichen und getrocknet. Die so erhaltenen Ziegel sollen sehr gut brennen und eine Untersuchung derselben ergab, dafs 8 Centner Pülpekuchen 1,57 Centner Steinkohlen ersetzen.

(Es erscheint sehr fraglich, ob bei einem solchen Werthe der Pülpekuchen die Verarbeitung derselben auf trockene Ziegel noch rentabel ist. D. Ref.)

b) *Weizenstärke.*

In diesem Industriezweige hat sich in den meisten bedeutenden Fabriken (besonders Oesterreich-Ungarns) ein Fortschritt in der rationellen Ausbeutung des Rohmateriales sowie auch in der Durchführung der einzelnen Operationen der Fabrikation bemerkbar gemacht. Heute kann man behaupten, dafs die Fabrikation von Weizenstärke zumeist in industrieller und rationeller Weise betrieben wird, während noch vor wenigen Jahren die Erzeugung der Weizenstärke an den meisten Orten in kleiner, gewerbsmäfsiger, empirischer und wenig rationeller Weise gehandhabt wurde. Den Impuls zur rationellen Fabrikation gaben jene Industriezweige, denen die Stärkefabrikation dient und welche in stetem Fortschritte begriffen sind, nämlich die Färbereien, Druckereien und Appreturen. In dem Mafse als eine Qualitätsbeurtheilung von Seite der consumirenden Partei strengere Normen annahm, weil sie in wissenschaftlicher und richtiger Weise von fachkundigen Organen geübt wurde, in demselben Mafse wurden höhere Anforderungen an den Stärkefabrikanten gestellt. Um diesen zu genügen, mufste er trachten, die einzelnen Operationen seiner Fabrikation rationell durchzuführen. Aber auch von einer anderen, nicht minder wichtigen und eindrucksvollen Seite wurde darauf hingewiesen das empirische, handlangermäfsige Fabrikationsverfahren zu verlassen, nämlich von Seite der andrängenden Concurrenz. Das Sinken der Preise der Fabrikate führte die Erzeuger darauf, das Rohmaterial rationell auszubeuten, um bei Erreichung von Maximalausbeuten einigen Ersatz für den Entgang der früheren Mehreinnahmen zu erzielen.

Fast in den meisten Fabriken hat sich die Rohstärke-Centrifuge sowohl, wie auch die Raffinir-Centrifuge Eingang verschafft und auch das Trocknungsverfahren findet zumeist sorgfältige Beobachtung.

Ein näheres Eingehen auf die vergleichsweise Besprechung der älteren und neuen Methoden der Fabrikation behalten wir uns vor.

Trotz allem Fortschritte und trotz rationellerer Fabrikation jedoch, ist die Lage dieser Industrie in Deutschland und in den anderen Culturländern Europas viel günstiger als in Oesterreich-Ungarn. Wir wollen hier nicht des Näheren ausführen, welches die Gründe sind, die eine Prosperität dieses Industriezweiges in den meisten anderen Culturländern möglich machen, sondern nur eine Parallele zwischen Deutschland und Oesterreich-Ungarn ziehen. In früherer Zeit, etwa vor zehn bis zwölf Jahren, war die deutsche Stärkefabrikation nicht in dem Mafse für die heimische Textilindustrie beschäftigt, wie etwa jetzt bezieh. seit der vor einem Decennium errichteten Zollschranke zwischen Deutschland und Oesterreich-Ungarn. Die frühere Zollpolitik gestattete

eine bedeutende Einfuhr an Weizenstärkefabrikaten nach Deutschland und in Oesterreich-Ungarn blühte das Stärkegeschäft. An der Erhöhung des Einfuhrzolles von Oesterreich-Ungarn nach Deutschland erhielten die deutschen Stärkefabrikanten eine nie geahnte Hilfe zur Erhöhung der Preise ihrer Fabrikate. Es kostet heute der metrische Centner prima Weizenstärke in Deutschland 38 M. gegen 26,5 in Oesterreich-Ungarn! Dieser enorme Preisunterschied, bei wenig höheren Gestehungskosten, ist die Quelle der Prosperität der deutschen Stärkefabrikation. Trotzdem mufs rühmend hervorgehoben werden, dafs es in Deutschland keiner gewaltsamen Antriebe bedurfte, um rationellen Einrichtungen und Verfahren Eingang zu verschaffen.

Die Ueberproduction an Stärkefabrikaten in Oesterreich-Ungarn, welche noch nicht genügende Abzugskanäle nach anderen Ländern gefunden hat, führte eine Preisschleuderei herbei, wie man sie bislang nicht gekannt hatte. Eine Sanirung dieser höchst ungesunden Verhältnisse kann nur durch gemeinsames Vorgehen der Fabrikanten, durch entsprechende Betriebserniedrigungen und durch fixirte Preise der Fabrikate erzielt werden.

In der Verwerthung der Abfälle, Abwässer und Abfallfabrikate der Weizenstärkefabrikation ist kein nennenswerther Fortschritt zu verzeichnen. Einige Untersuchungen von Sauerwässern und Weizentrebern sollen hier kurz angeführt werden:

a) *Einweichwässer*: Acidität ($^1/_{10}$ norm. KOH) 92 bis 110^{cc}, Verdampfungsrückstand (bei 100° getrocknet) 0,98 bis 4^g,83, Aschengehalt 0,3 bis 0^g,49, alles auf 100^{cc} Sauerwasser bezogen. Dieses Sauerwasser wurde erhalten, indem Weizen 4 Tage lang in einem und demselben Wasser bei 15° geweicht wurde. Die grofsen Differenzen in der Quantität des Verdampfungsrückstandes mögen ihren Grund haben in der Verschiedenheit jener Eiweifskörper, welche den Weizenkleber zusammensetzen und welche in verschiedenem Grade in der sauren Flüssigkeit löslich sind. Die Untersuchungen über diesen Gegenstand werden fortgesetzt und insbesondere mufs dahin getrachtet werden, möglichst gleiche Quantitäten von Weizen gleicher Herkunft und Beschaffenheit den Untersuchungen zu Grunde legen zu können.

b) *Weizentreber*: Ueber die Zusammensetzung derselben liegen uns mehrere Untersuchungen vor; dieselben beziehen sich auf nasse, frische Treber, erhalten aus der Fabrikation von Weizenstärke nach dem sogen. süfsen Verfahren.

1) Analyse der *Landwirthschaftlichen chemischen Versuchsstation* in Wien.

2) Analyse von *R. Schütze* (Treber einer Hallense'schen Stärkefabrik).

3) Unsere eigenen Untersuchungen im technischen Laboratorium.

ad 1)	Wasser	70,84	Proc.
	Trockensubstanz	29,16	„
	In der Trockensubstanz enthalten:		
	Rohfaser	2.54	Proc.
	Fett	1,77	„
	Protein	4,96	„
	Kohlehydrate	17,19	„
	Asche	1,86	„
	Sand	0,24	„
		28,56	Proc.
	Auf Trockensubstanz berechnet:		
	Rohfaser	8,72	Proc.
	Fett	6,08	„
	Protein	17,00	„
	Kohlehydrate	60,97	„
	Asche	6,39	„
	Sand	0,84	„

ad 2)	Wasser	74,69		68,07	Proc.
	Stärke	11,08		7,39	„
	Rohprotein	3,94		4,35	„
	Rohfett	1,25		1,25	„
	Rohfaser	3,35		3,14	„
	N-freie Substanz	15,33		15,33	„
	Asche	0,35		0.38	„
Acidität in Cubikcentimetern in $^1/_{10}$ Norm.-Kalilauge		17,7		19.4	Proc.

ad 3)	Wasser	71,04	Proc.
	Trockensubstanz	28,88	„
	In der Trockensubstanz enthalten:		
	Rohfaser	3,44	Proc.
	Rohfett	1,32	„
	Rohprotein	3,85	„
	Kohlehydrate	16,45	„
	Asche	1,50	„
	Sand	0,14	„
	Auf Trockensubstanz berechnet:		
	Rohfaser	11,91	Proc.
	Rohfett	4,57	„
	Rohprotein	13,32	„
	Kohlehydrate	56,96	„
	Asche	5.19	„
	Sand	0,48	„

Zur Conservirung von Weizentrebern wurden vielfache Vorschläge gemacht, jedoch ist es uns nicht bekannt, dafs in der Praxis eine Methode sich als brauchbar erwiesen hat. Die grofse Elasticität der Weizenschalen setzt dem auf dieselben wirkenden Drucke einen grofsen Widerstand entgegen, so dafs es schwer gelingt, frische Weizentreber in feste Form zu bringen. Wenn dies letztere gelänge und damit der Wassergehalt der Treber bedeutend reducirt wurde, so wäre das Trocknen der Treberkuchen nicht zu kostspielig, um die Treber auf diese Art zu conserviren. Alsdann bildeten getrocknete Weizentreber einen Handelsartikel als Futtermittel und der Fabrikant wäre nicht genöthigt, dieselben um *jeden* Preis verwerthen zu müssen.

Einen Trockencylinder für Abfälle aus Brauereien, Stärke- und

Glucosefabriken construirte *Fr. W. Wiesebrock* in New-York (D. R. P. Kl. 89 Nr. 34950 vom 4. Juli 1886).

Das zu trocknende Gut durchläuft einen innen mit Rührleisten besetzten, wagerecht auf Gleitrollen rotirenden Cylinder, während ihm heifse Luft entgegen strömt. Durch den Trockencylinder führt achsial ein weites Luftzuführungsrohr mit Hohlzapfen, welche halbrunden, hohlen, durchlochten Flügeln als Achse dienen, durch welche sich die heifse Luft in dem zu trocknenden Gute vertheilt. Die Flügel sind oben durch eine Zugstange mit einem durch Zahnstange verstellbaren Hebel verbunden, mittels welchem sie in verschiedener Weise geneigt werden können, je nachdem das Material den Cylinder mit verschiedener Geschwindigkeit durchlaufen soll.

Von neueren Apparaten zur Fabrikation von Weizenstärke sind es besonders Centrifugen, in denen neuartige Constructionen vorliegen. Die Bemühungen der Constructeure gehen dahin, ein continuirliches Arbeiten mit der Maschine zu ermöglichen. Wer die Bedürfnisse der Praxis kennt, wird zu beurtheilen in der Lage sein, wie schwer es ist, eine continuirlich arbeitende Centrifuge zu construiren, welche den nothwendigen Anforderungen entspricht. Handelte es sich lediglich darum, die Rohstärke vom Wasser und dem darin suspendirten Kleber, Schmutztheilen u. s. w. zu trennen, um die erhaltene Rohstärke dann nochmals zu raffiniren, so würde sowohl die schon bekannte continuirliche Centrifuge von *Albert Fesca* in Berlin als auch die neuere continuirliche Centrifuge von *Müller* und *Decastro* vollkommen entsprechen. Es soll aber die Arbeit mit der Centrifuge nicht nur den erstgenannten Zweck erfüllen, sondern es mufs zugleich eine vollkommene Trennung der an der Innenseite des gebildeten festen Stärkemantels sich anlagernden Kleberstärke von der eigentlichen Stärke erfolgen können. Diese Trennung wird aber kaum mittels automatisch wirkender Ausräum- und Abkratzvorrichtungen zu erreichen sein. Der geschulte Arbeiter vollführt diese Trennung in einer sehr kurzen Zeit und in vollkommen befriedigender Weise. Der erste Theil der Centrifugenarbeit, nämlich das continuirliche Zufliefsen des Stärkewassers bis zu jenem Zeitpunkte, wo der feste Stärkemantel, der sich an der Wandung der Centrifugentrommel ansetzt, eine genügende Dicke erreicht hat, kann von den sogen. continuirlichen Centrifugen besser geleistet werden als von den bis jetzt zumeist in Gebrauch befindlichen Rohstärkecentrifugen von *Albert Fesca* und *C. Rudolph und Cie.*

Zur Abscheidung bezieh. Gewinnung des Albumins aus dem Fruchtwasser der Stärkefabriken hat *Marie Moll* in Berlin (D. R. P. Nr. 35482 Kl. 89 vom 17. Mai 1886) einen Apparat construirt, in welchem mittels direktem Dampfe das Albumin zur Fällung gebracht wird. (Es mufs sehr fraglich erscheinen, ob ein solches Verfahren wegen seiner Kostspieligkeit einen praktischen Werth hat, da man es stets mit einer

grofsen Flüssigkeitsmenge zu thun hat, in welcher die Eiweifsstoffe theilweise suspendirt und theilweise gelöst enthalten sind, und welche Flüssigkeitsmenge auf die Gerinnungstemperatur des Albumins erhitzt werden mufs! Der Kohlenverbrauch wird gewifs in keinem Verhältnisse stehen zur erhaltenen Menge des verwerthbaren Albumins.)

c) *Maisstärke.*

Zur Verarbeitung des Rohmateriales schlägt *J. C. Schumann* (Nordamerikanisches Patent Nr. 341282 vom 4. Mai 1886) vor, den Mais kurze Zeit zu dämpfen, dann mittels Desintegratoren Schale und Keim zu entfernen. Die auf diese Weise erhaltenen Schrote werden nun eingeweicht, um dann zu einer feinen Milch vermahlen zu werden. Derselbe (*J. C. Schumann*) construirte auch einen Desintegrator (Nordamerikanisches Patent Nr. 34620 vom 27. Juli 1886), welcher seitliche Oeffnungen zum automatischen Entleeren des Mahlgutes besitzt, damit sich die Zwischenräume zwischen den Messern nicht verstopfen.

J. C. Schumann (Nordamerikanisches Patent Nr. 345926 vom 20. Juli 1886) stellt auch Maisschrote zu Futterzwecken in der Weise her, dafs er Mais in warmem Wasser so lange weicht, bis die Körner bezieh. deren weiche Theile genügend voll gesogen sind: dann wird der Mais getrocknet und gemahlen. Beim Mahlprozesse werden erhalten: Schalen, Mehl und hornige Schrote.

Zur Conservirung von Maismehl schlägt *F. Dorsey* (Nordamerikanisches Patent Nr. 343163 vom 8. Juni 1886) vor, dasselbe einem sehr hohen Drucke, bis 5000 Pfund, auszusetzen; dadurch wird das in dem Maismehle enthaltene Fett an die Oberfläche getrieben, oxydirt sich, verharzt und bildet auf diese Weise eine gute und undurchdringliche Schutzdecke für das Innere. ***Bröfsler.***

(Fortsetzung folgt.)

Ueber die Bindung der Kalkerde in Hochofenschlacken und Portlandcement; von Dr. Kosmann.

In *D. p. J.*, 1887 **265** 184, erörtert Prof. *Knapp* die Zustände der Kalkerde in Hochofenschlacken und im Portlandcemente, welche in ihrem Verhalten, unter der Behandlung mit gewissen Lösungsmitteln (verdünnter Salzsäure, Chlorammonium, Chlormagnesium) Kalk in beträchtlichen Mengen abzugeben, eine Gleichmäfsigkeit in der chemischen Bindung der Kalkerde verrathen, während der Zustand jenes abgebbaren Kalkes in den beiden Materialien nicht identisch sein könne: denn der Cement erhärtet mit diesem Kalke rasch, die Schlacke ganz und gar nicht; die Fähigkeit des bis zur Sinterung erhitzten Cementes, ein Hydrat zu bilden, ist noch vorhanden, in der aus Schmelzflufs hervorgegangenen Schlacke ist diese Fähigkeit verschwunden. Die hieran

sich knüpfenden Versuche *Knapp*'s, eine Erklärung für dieses unterschiedliche Verhalten der Kalkerde beider Materialien herzuleiten, scheitern an der dermaligen Unzulänglichkeit der theoretischen chemischen Anschauungen.

Um so mehr glaube ich mit einer Deutung der chemischen Stellung der Kalkerde in den bezeichneten Materialien nicht zurückhalten zu sollen, zu welcher mir meine neueren Studien auf dem Gebiete der Hydratisation eine Grundlage bieten und welche sich daher ergibt wie folgt:

1) Die Zusammensetzung der Hochofenschlacke, welche nach den älteren Bezeichnungen als einem Singulosilicate entsprechend angesehen wird und nach neuerer Anschauung als Orthosilicat aufzufassen sein würde, darf angesichts ihrer Schmelzbarkeit und des chemischen Verhaltens eines Theiles der darin enthaltenen Kalkerde nicht als ein Orthosilicat gelten. Sie ist vielmehr, wie dies auch aus analogen Untersuchungen *Hilgenstock*'s[1] hervorgeht, als ein basisches Metasilicat anzusehen. Die Molekularformel der Schlacke ist daher nicht Ca_2SiO_4, sondern $\begin{matrix} CaSiO_3 \\ | \\ CaO \end{matrix}$, d. h. das Kalkmetasilicat hat 1 Mol. CaO aufgenommen, indem zwischen beiden Verbindungen eine je einwerthige Bindung besteht. Auch aus den Bemerkungen von *Elbers*[2] geht diese Thatsache hervor, indem er die Verbindung Ca_2SiO_4 als Anfangssilicat bezeichnet, welches eine grofse Sättigungsenergie habe und daher leichter einschmelze als das von *Percy* als unschmelzbar befundene Gemisch $2CaO.SiO_2$: er bezeichnet daher auch die Sättigungsstufe von Hochofenschlacken als einem basischen Singulosilicat (Metasilicat) entsprechend. — Die eigentliche Ursache dieses chemischen Verhaltens ist von den genannten Beobachtern nicht eingesehen worden, wenngleich *Elbers* (a. a. O.) dafür eine mechanische Erklärung zu geben versucht; diese Ursache leitet sich aus den hydratisirten Verbindungen der Salze ab. Es ist als eine allgemeine Erscheinung zu bezeichnen, dafs alle sogen. normalen oder neutralen Salze oder Salze solcher Säuren, welche einer höheren Sättigungsstufe fähig sind, sich in Folge ihrer hohen Wärmetönung leicht hydratisiren und in diesem hydratisirten Zustande ungesättigte Verbindungen darstellen, welche noch ein oder mehrere Moleküle ihrer Base aufzunehmen vermögen: alle diese Salze haben ätzende Eigenschaften und bilden auf die bezeichnete Weise basische Salze: Kupferchloridhydrat nimmt bis zu 3 Mol. CuO auf, die Vitriole bilden basisch schwefelsaure Salze, Bleiacetat löst Bleioxyd auf und wird zu Bleiessig, Zinksilicat bildet durch Aufnahme von 1 Mol. ZnO das Kieselzinkerz, Kalkcarbonat nimmt 1 Mol. MgO auf und bildet den Predazzit. Der Vorgang wird durch folgende Formeln ausgedrückt:

[1] *Stahl und Eisen*, 1887 S. 559. *Berg- und hüttenmännische Zeitung*, 1888 S. 82.
[2] *Berg- und hüttenmännische Zeitung*, 1888 S. 254.

Kupferhydrochlorid $CuCl_2 + 2H_2O$ ist in einer der Hydratisation entsprechenden Formel $= Cu(OH)_2(HCl)_2$; durch Aufnahme von 1 Mol. CuO entsteht eine höhere Verbindungswärme, welche 1 Mol. H_2O austreibt, und es entsteht $\begin{matrix} CuCl_2 \\ | \\ Cu(OH)_2 \end{matrix}$; bei weiterer Austreibung von Wasser entsteht $\begin{matrix} CuCl_2 \\ | \\ CuO \end{matrix}$.

Ebenso entsteht aus Zinksilicat: $Zn(OH)_2SiO(OH)_2$ durch Eintritt von 1 Mol. ZnO das Kieselzinkerz $\begin{matrix} ZnSiO_3 \\ | \\ Zn(OH)_2 \end{matrix}$ und bei weiterem Wasseraustritte $\begin{matrix} ZnSiO_3 \\ | \\ ZnO \end{matrix}$ oder Willemit.

Auf ähnliche Weise sind auch die verschiedenen Bleioxychloride: Matlockit, Mendipit, Laurionit, sowie der Phosgenit $\begin{matrix} PbCO_3 \\ | \\ PbCl_2 \end{matrix}$ entstanden.

Dieses Verhalten beobachten auch die wasserfreien und demgemäfs die in Schmelzfluss befindlichen Salze; das Quecksilberoxychlorid kann z. B. wegen seiner niedrigen Wärmetönung sich nicht hydratisiren, nimmt aber anstatt der 2 Mol. Wasser $H_2.(OH)_2$, welche es im hydratisirten Zustande enthalten würde, 2 Mol. HgO auf, indem 4 Atome H durch 2Hg vertreten werden, und bildet $\begin{matrix} HgCl_2 \\ | \\ 2HgO \end{matrix}$.

Aus der Analogie mit Willemit findet nun auch die Entstehung des basischen Metasilicates in den Hochofenschlacken $\begin{matrix} CaSiO_3 \\ | \\ CaO \end{matrix}$ seine Erklärung. Da aber dieses Molekül CaO seine, wenn auch nur einseitige, chemische Bindung gefunden hat, so kann es nicht mehr kaustisch aufschliefsend auf das Silicat einwirken.

2) Aehnlich verhält es sich mit der ***Thonerde*** in den Hochofenschlacken. Es ist von vielen Metallurgen, von ***Henrich***[3], ***Stone***[4] und ***Elbers*** (a. a. O.) bemerkt worden, dafs Thonerde stets sauer in niedrigen, basisch in höheren Schmelztemperaturen wirkt. Man hat dies Verhalten ebenfalls aus den Wärmetönungen der verschiedenen Hydratstufen der Thonerde abzuleiten. Ich habe in verschiedenen früheren Aufsätzen[5] hervorgehoben, dafs die Thonerde drei verschiedene Hydrate bildet:

1) Den Gothit $Al_2O_3 + H_2O = Al_2O_2.(OH)_2$
2) „ Bauxit $Al_2O_3 + 2H_2O = Al_2O_3.(OH)_4$
3) „ Hydrargillit $Al_2O_3 + 3H_2O = Al_2.(OH)_6$

---

[3] *Engineering and Mining Journal*, Bd. 42 S. 16 und 42. *Berg- und hüttenmännische Zeitung*, 1887 S. 244.

[4] *Berg- und hüttenmännische Zeitung*, 1884 S. 313.

[5] *Berg- und hüttenmännische Zeitung*, 1888 S. 78. *Stahl und Eisen*, 1888 S. 586.

und dafs diesen Hydraten im wasserfreien Zustande die Oxyde $Al_2O_2.O$, $Al_2O.O_2$ und $Al_2.O_3$ entsprechen müssen. Einem jeden Hydrate und dem entsprechenden Anhydride kommt eine eigene Wärmetönung zu, welche um so höher ist, je mehr Moleküle Sauerstoff sich mit Al zu einer Gruppe verbinden.

In der Gruppirung $Al_2O.O_2$ ist die Säuerungsstufe ganz analog derjenigen der Kieselsäure und wird dieselbe daher in Schmelzflüssen von niederen Wärmetönungen ähnlich wirkend wie die Kieselsäure in ihren chemischen Aeufserungen auftreten. In der Gruppirung der höchsten Wärmetönung aber, $Al_2O_2.O$, nimmt die Thonerde die Constitution einer monoxydischen Base an und tritt damit in die Reihe der Monoxyde ein, verhält sich also auch als solche. Es kann daher als wahrscheinlich angenommen werden, dafs, wenn in den Hochofenschlacken das Kalksilicat der Zusammensetzung $\begin{matrix} CaSiO_3 \\ | \\ CaO \end{matrix}$ entspricht, auch die Thonerde in ihrem, der Kieselsäure analogen Verhalten ein Kalkaluminat von der Zusammensetzung $\begin{matrix} CaAl_2O.O_3 \\ | \\ CaO \end{matrix}$ oder auch blofs $CaAl_2O.O_3$ bilden werde. Jedenfalls ist auch in dieser Verbindung der Kalk seiner caustischen Eigenschaften verlustig gegangen.

Nun hat *Elbers*[6] in höchst bemerkenswerther Weise dargethan, dafs Hochofenschlacken durch ein Abröstungsverfahren, welches er als „Raffiniren" bezeichnet, in einen Zustand der Regeneration übergeführt werden können, in welchem sie direkt zur Cementbereitung benutzbar werden. *Elbers* ermangelt der Hinzufügung einer wissenschaftlichen Erklärung für die chemischen Ursachen der bei dieser „Raffination" statthabenden Vorgänge. Dieselbe dürfte am ehesten darin gefunden werden, dafs die vorsichtige Wiedererhitzung der Schlacke eine Herabziehung der Wärmetönungen der darin erhaltenen Silicat- und Aluminatverbindungen bewirkt und in ihrem Verlaufe völlige Analogie mit dem Aufhärten und Ausglühen gehärteten Stahles darbietet, demgemäfs auch mit einer molekularen Bewegung der kleinsten Theile verbunden ist. Es werden durch diese Regenerirung die in der geschmolzenen Schlacke in chemisch gebundenem Zustande vorhandenen Verbindungen in Verbindungen niederer Wärmetönung übergeführt und, indem die chemischen Bindungen aufgehoben werden, die Verbindungen in einen Anfangszustand chemischer Einwirkung zurückgeführt, in welchem sie wieder reactionsfähig, vor Allem der Wasseraufnahme fähig werden. Die Fähigkeit, Wasser aufzunehmen, bildet aber die Voraussetzung für die Bereitung hydraulischer Mörtel.

3) Für die Darstellung des Portlandcementes kommen die vor-

[6] *Thonindustrie-Zeitung*, 1885 S. 457. *Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure*, 1885 S. 1022.

stehend erörterten Eigenschaften der Silicate und Aluminate zur vollwichtigen Bedeutung. Die Darstellung guten Cementes beruht auf der angemessenen Mischung bezieh. Versinterung von Kalkstein und Thon behufs Bildung von kalkbasischen Silicaten und Aluminaten, welche wasseraufnahmefähig sind, ohne dafs der Gehalt an caustischem Kalk überwiegt. Es kommt hier auf ein richtiges Verständnifs der mineralchemischen Constitution des Thones an.

Der Thon wurde bisher nach der Formel $Al_2Si_2O_7 + 2H_2O$ oder nach der empirischen Formel $H_4Al_2Si_2O_9$ als ein wasserhaltiges Anderthalb-Silicat der Thonerde angesehen. Ein solches Silicat ist der Thon, wie ich bereits an anderen Stellen aus einander gesetzt habe, *nicht*. Da bei der Hydratisirung der Verbindungen nach dem ***Berthelot***'schen Gesetze *die* Verbindung entsteht, welche die höchste Wärmeenergie entwickelt, so hat sich in dem Thonerdesilicate das vierwerthige Thonerdehydrat $Al_2O.(OH)_4$ gebildet, und gibt sich demgemäfs der Thon als ein Metasilicat des Aluminiumdihydroxydes zu erkennen, entsprechend der Formel $Al_2O.(OH)_4(SiO_2)_2$.

Die Cementbereitung hat nun in der Zumengung von Kalkerde darauf zu sehen, dafs bei der nachfolgenden Versinterung der Mischung Anfangssilicate und -Aluminate von der Zusammensetzung gebildet werden, wie sie die Hochofenschlacke in vorgeschrittener Verschmelzung zeigt. Für die hieraus sich ergebende synthetische Berechnung der Cementzusammensetzung darf ich den Anspruch erheben, auf dieselbe zuerst hiermit hinzuweisen. Nach der obigen Vorschrift sind zu bilden

1) Für 2 Mol. Kieselsäure die Verbindungen

$$2\left(\begin{matrix}CaO.SiO_2\\ |\\ CaO\end{matrix}\right)$$

2) Für 1 Mol. Thonerde die Verbindung $\begin{matrix}CaO.Al_2O.O_2\\ |\\ CaO\end{matrix}$.

Es werden demnach in der Mischung von

$$2\left(\begin{matrix}CaO.SiO_2\\ |\\ CaO\end{matrix}\right) + \left(\begin{matrix}CaO.Al_2O.O_2\\ |\\ CaO\end{matrix}\right)$$

vorhanden sein

		Mol.-Gew	in Proc.
6 Mol.	$CaO = 6 \times 56 =$	336	= 60.206
2 „	$SiO_2 = 2 \times 60 =$	120	= 21.502
1 „	$Al_2O_3 =$ . . . =	102.08	= 18.291
	Summa	558.08	99.999

Da aber die meisten Kalksteine und Thone — letztere z. Th. in beträchtlicher Menge — Beimengungen von freier Kieselsäure enthalten, so stellt sich das procentuale Verhältnifs in der Praxis so, dafs die Cemente nur $^1/_2$ Mol. Thon (bezieh. Eisenoxyd) bis $^2/_3$ Mol. desselben enthalten, während die Kieselsäure dadurch um $^3/_8$ bezieh. $^1/_2$ Mol. wächst. Man erhält dann folgende Zusammensetzung

	6	Mol.	CaO	= 6 ×	56	= 336	= 60,32
	$2^5/_6$	„	SiO_2	= $2^5/_6$ ×	60	= 170	= 30,51
	0.5	„	Al_2O_3	= 0,5 ×	102,08	= 51,04	= 9,16
					Summa	557,04	99,99
oder	6	Mol.	CaO	= 6 ×	56	= 336	= 60.71
	2,5	„	SiO_2	= 2,5 ×	60	= 150	= 27,10
	0.66	„	Al_2O_3	= 0,66 ×	102,08	= 67,4	= 12,17
						553,4	99,98

Diese procentualen Zusammensetzungen werden durch die Analysen empirisch zusammengesetzter, bewährter Cemente bestätigt.[1]

Von den im Rohgemenge der Cementmasse vereinten Bestandtheilen geräth vermöge des darauf folgenden, bis zur Versinterung getriebenen Brennverfahrens zunächst der Kalk in den Zustand der Causticität und wirkt aufschliefsend auf das Thonerdesilicat, d. h. er tritt trennend zwischen Thonerde und Kieselerde ein und bildet mit denselben Anfangsaluminate bezieh. -Silicate. Die so bezeichneten Verbindungen sind ihrer Wärmetönung nach, wie nach der gegenseitigen Stellung der wasserfreien Glieder äufserst reactionsfähig für eine Wasseraufnahme. Diese Stellung von Base zu Säure ist vollständig analog derjenigen der Glieder des gebrannten Gypses; eine Betrachtung der chemischen Stellung der letzteren zu einander wird das Verständnifs für das Ergebnifs des Cementbrennprozesses erleichtern.

Der Gyps $CaSO_4 + 2H_2O$ ist als ein Kalkhydrosulfat der Monohydratschwefelsäure anzusehen, und entspricht daher seine Zusammensetzung der Formel: $Ca(OH)_2.SO_2(OH)_2$. Durch Erhitzen auf die Wärmestufe, in welcher das Wasser ausgetrieben wird, ohne dafs eine Versinterung eintritt, gerathen Base und Säure in einen Zustand chemischer Spannung, indem jedes Glied für sich caustisch geworden ist, entsprechend der Formel $CaO.SO_3$; dieser Zustand befähigt dieselben, sich in höherem Grade zu hydratisiren als das natürliche Hydrat, also mehr Wasser aufzunehmen, als die ungebrannte Mineralverbindung enthielt; und zwar nimmt der gebrannte Gyps 6 Mol. H_2O auf, indem er das Hydrat $H_2Ca(OH)_4S(OH)_6$ bildet.

Dasselbe Verhältnifs beherrscht die Glieder des gebrannten Cementes: man hat darin

$$2(2CaO.SiO_2) + 2CaO.\left\{\begin{matrix}Al_2O\\Si\end{matrix}\right\}O_4$$

und es entstehen demgemäfs bei dem Anrühren des Cementmehles mit Wasser die Hydrate $Ca_2(OH)_3.Si(OH)_4$ und $Ca_2(OH)_4.\left\{\begin{matrix}Al_2O_3(OH)_4\\Si(OH)_4\end{matrix}\right\}$, d. h. ein Orthosilicathydrat und ein Orthosilicat-Aluminathydrat der Kalkerde. Dies dürfte die Natur der in ihrer zeolithischen Zusammensetzung viel umstrittenen Hydrate sein.

Die vorstehende Erörterung kann als Beispiel dienen, wie eine

[1] Vgl. Dr. *W. Michaelis, die hydraulischen Mörtel.* Leipzig 1869 S. 89.

Reihe von Fragen über die im Schmelzflusse auftretenden chemischen Vorgänge auf dem Wege der Hydratisationstheorie zu lösen sind.

Neue Kohlenstäbe für elektrische Bogenlampen.

Der oft gegen die elektrischen Bogenlampen erhobene Vorwurf, dafs dieselben ein unruhiges Licht verbreiten, trifft meist weniger den Mechanismus, als vielmehr die Kohlenstäbe. Werden diese aus Koks hergestellt, so haben die unvermeidlichen Beimischungen fremder Stoffe die besagten Störungen ganz nothwendig zur Folge, und namentlich erzeugt die beigemengte Kieselsäure alle möglichen Färbungen. An Stelle des Koks verwendet eine englische Fabrik den Rückstand aus der Destillation von Mineralöl. Derselbe hat ein glänzendes Aussehen, ist leicht und sprode und macht ganz den Eindruck von reiner Kohle. Dieser Stoff wird pulverisirt, sodann erhitzt und mit einem Theere gemengt, welcher aus einer Mischung von schwerem Oele und Pech besteht. 65 Pfund der aus 3 Th. Koks und 1 Th. Theer bestehenden Mischung werden 45 Minuten gemahlen und hierauf (ähnlich wie bei der Herstellung von Bleirohren) durch Maschinen unter einem Drucke von 5t,5 auf 1 Quadratzoll (3k,9 auf 1qmm) in die gewünschte Form gebracht. Die die Presse verlassende Kohlenstange wird sodann auf Rollen in einem Troge fortgeleitet und sobald sie die entsprechende Länge erreicht hat, in drei Stücke zerschnitten. Die Stäbe werden noch, um alle vergasbaren Elemente auszutreiben, für einige Stunden der Rothglühhitze ausgesetzt, sodann an dem einen Ende spitz abgeschliffen und in einem galvanoplastischen Bade verkupfert. Die so hergestellten Stäbe sollen ein vorzügliches, gleichmäfsiges Licht sichern.

P. La Cour's Spectrotelegraphie.

Das in der Marine als internationales Communicationsmittel eingeführte Flaggensignalsystem erfüllt seinen Zweck insofern nicht vollständig, als es während der Nacht nicht gebraucht werden kann. Diese Lücke auszufüllen, empfiehlt *P. La Cour* in der *Zeitschrift für Elektrotechnik*, 1888 S. 392, unter der Bezeichnung „*Spectraltelegraphie*“ folgendes auf der Zerstreuung des Lichtes durch das Prisma beruhende System. Die Lichtquelle der Absendestation befindet sich dicht hinter einem in die Lampe eingesetzten kleinen Schirme, deren 18 Stück vorhanden sind. In jedem Schirme ist ein Signal, der Morseschrift entsprechend, in Form von Punkten und Strichen wie (. . —) ausgestanzt. Vor dem Schirme ist im Abstande ihrer Brennweite eine Linse und vor dieser ein Prisma mit senkrechter brechender Kante angeordnet. Die von dem leuchtenden Signale ausgehenden Strahlen werden durch die Linse parallel gemacht, von dem Prisma gebrochen und zerstreut. Der Beobachter auf der Empfangsstation erblickt alsdann im Felde eines Fernrohres die in prismatischen Farben leuchtende Morseschrift, z. B. das Zeichen (. . —). Diese Spectrosignale sind es, welche bei Nacht die Flaggensignale ersetzen sollen. *La Cour* gibt sich der Hoffnung hin, die Spectrotelegraphie nicht nur zur See, sondern auch auf dem Lande in allgemeine Telegraphie übergehen zu sehen. Ein mit Morsezeichen durchlöcherter Streifen würde mit einer Geschwindigkeit durch den Apparat geführt werden, welche dem Empfänger die Ablesung des durch das Fernrohrfeld gleitenden Telegrammes gestattete.

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Stuttgart.
Druck von Gebrüder Kröner in Stuttgart.

Ueber neuere Dampfkesselconstructionen.

Mit Abbildungen auf Tafel 8 und 9.

Im Nachstehenden geben wir einige neue Veröffentlichungen von Kesselconstructionen wieder, die, wenngleich sie keine erhebliche Neuerungen in den Constructionsgrundsätzen darbieten, in mancher Hinsicht doch bemerkenswerthe Ausführungen zeigen.

Kessel von Terme und Deharbe. Eine Beschreibung dieses sogen. combinirten — aus einem Systeme von Röhren und einem cylindrischen Oberkessel bestehenden — Kessels findet sich in der Märznummer von *Portefeuille économique des machines.* Der Kessel ist für eine Landmaschine bestimmt und soll 1000^{k} Dampf von 10^{at} Spannung in der Stunde liefern. Er besteht im Wesentlichen aus 80 geschweifsten Eisenröhren von 80^{mm} äufserem Durchmesser, 4^{mm} Wandstärke und 2100^{mm} Länge. Je drei Röhren sind zu einem Elemente vereinigt und bilden in ihrer gegenseitigen Lage gleichsam die Kanten einer dreiseitigen Pyramide, deren Grundfläche in dem senkrechten Dampfsammler ruht, in welchen auch die Röhren münden (Fig. 3 bis 7). Die Spitze der Pyramide wird von einem U-förmigen Gehäuse (Fig. 8) gebildet, welches die Rohrenden aufnimmt und verbindet. Die beiden oberen Röhren *I* dieses der Kesselconstruction eigenthümlichen Elementes liegen einander parallel und steigen vom gemeinschaftlichen Gehäuse aus etwas an, während das untere, mittlere Rohr *H* sich vom Gehäuse ab senkt. Wird daher das mit Wasser gefüllte Rohr geheizt, so bringt der sich entwickelnde Dampf einen lebhaften Wasserumgang in der Richtung der in Fig. 3 und 4 eingezeichneten Pfeile hervor, indem die beiden oberen Rohre ihren Dampf in den Dampfsammler *J* entsenden und gleichzeitig in das untere Rohr *H* Wasser eintritt. Der Dampf kann in dem senkrechten Kopfraume *J* rasch aufsteigen und gelangt durch Sammelrohre in den oberen Dampfsammelraum *K*. Die Speisung des Kessels wird in den Dampfraum eingeführt und spritzt vor das eingehängte Blech.

Die Röhrenelemente bilden beim vorliegenden Kessel vier einander gleiche Reihen, die neben einander angeordnet sind (Fig. 2, 5, 6 und 7).

Der Dampfsammler ist ein wagerechtes genietetes Rohr, welches bis zur Mittellinie mit Wasser gefüllt gehalten wird. Etwaiger Schmutz des Speisewassers setzt sich in dem Schlammsacke ab, von wo er zeitweise abgelassen wird.

Die zur Verbindung der Röhrenelemente dienenden Gehäuse sind von schmiedebarem Gusse und ist deren Construction aus der Stückzeichnung (Fig. 8) zu ersehen.

Versuche haben ergeben, dafs der Kessel leicht zu bedienen ist, dafs die Spannung rasch ansteigt und sich gut hält, sowie auch, dafs das Innere rein bleibt und die Verbindungen dicht sind. Auswechselung einzelner Theile kann in kürzester Frist bewirkt werden.

Der *Thornycroft*'sche Kessel (Fig. 9 bis 12 Taf. 8) wird in der *Revue industrielle* vom 3. November 1888 näher beschrieben. Er besteht aus dem Dampfsammler (1) und den beiden neben dem Roste liegenden Siederohren (2), welche durch Röhrenbündel (12) mit einander in Verbindung stehen. Die Röhren sind in Gruppen von je acht Stück angeordnet, welche nahezu in derselben senkrechten Ebene liegen, und, vom oberen Theile des Siederohres ausgehend, in den Dampfsammler münden. Die Röhren sind so angeordnet, dafs aus einem Theile derselben zugleich die Wände gebildet werden, welche die Röhrenbündel nach aufsen und innen abschliefsen und somit den Heizgasen als Führung dienen (vgl. Fig. 10 rechte Hälfte). Die erste und letzte Röhrengruppen sind etwas anders angeordnet, um dem Zuge der Feuergase die Umkehr zu gestatten (Fig. 10 linke Hälfte). Zum Schutze des unteren Theiles des Dampfsammlers gegen die Einwirkung der Heizgase ist eine Hülle, etwa von Asbestgeflecht, unter demselben angebracht, welche an die Röhrenwand anschliefst und die Decke des Feuerzuges bildet. Das Dampfabführrohr (16) erstreckt sich der Länge nach über einen grofsen Theil des Dampfsammlers, in welchem eine aus Fig. 11 und 12 näher ersichtliche Vorrichtung in Form eines Schirmes angebracht ist, um das Mitreifsen des Wassers möglichst zu verhindern. Die Enden dieses Schirmes sind zahnförmig ausgeschnitten und die Ausschnitte sind zum Theile senkrecht umgebogen. Hierdurch wird bezweckt, dafs sich das ausgeschiedene Wasser bei (19) sammelt und in den Wasserraum zurückgeführt wird, während der Dampf bei (20) hindurchstreicht. In den Figuren bezeichnet aufserdem: (11) ein Rohr zum Abführen des Dampfes bei etwaiger Beschädigung eines Rohres, (12) Blechwand zum Abschlusse, (13) Aschenfall von Blech, (14) Rost, (21 und 22) Verbindungsrohre zwischen den Siederöhren und dem Dampfsammler zur Zurückführung des Wassers behufs Erzielung eines lebhaften Wasserumlaufes, (23 und 24) Stutzen zum Anbringen von Sicherheitsvorrichtungen, (25 und 26) Rauchkammer und Schornstein, (27) Schiffsrumpf.

Der *Buckland*'sche Kessel (Fig. 13 Taf. 8), welcher nach *Industries* vom 19. Oktober 1888 von der *Tyne Boiler Works Comp.*, Low Water, hergestellt wird, zeigt eine bekannte Kesselform dahin erweitert, dafs in der Mitte des eingehängten inneren Kessels *B* noch ein Rohr *A* angebracht ist. Der Kessel ist in der vorliegenden Ausführung, 11 Fufs hoch, 5 Fufs weit, für Land- und Schiffsmaschinen bestimmt. Die Heizgase streichen von *A* aus um den Innenkessel *B* und entweichen durch *E*. Die vor dem Abzugskanale *E* in den ringförmigen Feuerzug eingesetzte Platte bei *F* soll den Gasen das zu rasche Entweichen unmöglich machen. Ein Kessel von oben angegebener Gröfse mit 142,33 Quadratfufs Heizfläche verdampfte 695 Pfund Wasser in der Stunde, mithin 4,87 Pfund auf den Quadratfufs (= 23^{k} auf 1^{qm}) und zeigte eine 7,8fache Verdampfung.

Sehr einfache Formen hat der stehende Kessel (*Engineer* vom 2. November 1888) Fig. 14 und 15 Taf. 8 von *D. Wood and Sons*, Cradley Heath. Erfahrungsgemäfs geben die Querrohre eines stehenden Kessels eine sehr wirksame Kesselfläche. In vorliegendem Falle sind vier solcher Querrohre zur Verwendung gekommen, welche je durch zwei nach oben sich etwas conisch erweiternde senkrechte Rohre mit der Kopfplatte verbunden und so zu einem sich gegenseitig haltenden Systeme vereinigt sind, in welchem dem Dampfe der Durchgang zum Dampfraume sehr erleichtert ist. Nicht unwesentlich ist der hier erzielte lebhafte Wasserumlauf.

Ueber einen Dampfkessel der *Maschinenbau-Actiengesellschaft* vormals *Breitfeld, Danek und Comp.* in Prag macht *Uhland's Wochenschrift*, S. 35, nachstehende Mittheilungen (Fig. 1 und 2 Taf. 9):

Unter den Kesseln der Wiener Jubiläums-Gewerbeausstellung erscheint uns der von der *Maschinenbau-Actiengesellschaft* vormals *Breitfeld, Danek und Comp.* in Prag ausgeführte Flammrohrkessel besonders bemerkenswerth.

Dieser Kessel hat 190^{qm} Heizfläche und arbeitet mit 7^{at} Betriebsspannung. Er erscheint als die Combination eines gewöhnlichen Flammrohrkessels mit Siederöhren und einer Feuerbüchse „Patent *Piedboeuf*". Als Herstellungsmaterial benutzte man Flufsstahlbleche, da diese die Wärme schnell aufnehmen. Obgleich man nun durch Anwendung von Flufsstahlblechen schon eine sehr schnelle Dampfentwickelung erreichte, wandte man doch noch Siederohre an, um sowohl die Heizfläche ohne grofse Kosten zu vergröfsern, als auch die Heizgase äufserst auszunutzen.

Hierbei war man genöthigt, für einen Apparat Sorge zu tragen, welcher ein jederzeitiges Reinigen der Röhren zuliefs, und ordnete aus diesem Grunde in dem am hinteren Theile des Kessels vorgesehenen Rauchkanale *K* einen durch den Kessel selbst gespeisten Ausblaseapparat *E* an. Derselbe hängt an einer über zwei Rollen geführten, mit einer Handhabe versehenen Kette und ist somit senkrecht verstellbar. Das Verbindungsrohr, welches von ihm zu dem auf dem Kessel angeordneten Dampfventile geführt ist, zerfällt in drei durch Kugelgelenke verbundene einzelne Theile. Damit man den erwähnten Ausblaseapparat während seiner Thätigkeit jederzeit beaufsichtigen kann, ist die hintere Wand des Kesselmauerwerkes durch eine mit Doppelwandungen versehene eiserne Thür verschlossen.

Die Feuerbüchse besteht aus dem vorderen, den Rost enthaltenden Theile *F*, sowie dem hinteren, mit *Galloway*-Röhren versehenen Theile *G*. Die Feuerbüchse hat eine bohnenförmige Gestalt (Fig. 2) erhalten, welche gestattet, alle Verankerungen der Büchse mit dem Kessel wegzulassen. Diese Feuerbüchse ist, da sie nur glatte Flächen hat, bequem von Kesselstein zu reinigen. Will man das Siederohrsystem, sowie die Kammer *F*

auch während des Betriebes von Flugasche reinigen, so genügt ein Inbetriebsetzen des oben erwähnten Ausblaseapparates *E*. Derselbe treibt alle Flugasche in den mit *Galloway*-Rohren versehenen Theil der Feuerbüchse, aus welchem sie sodann in einen mit dem selbsthätigen Verschlusse B_1 versehenen Stutzen *B* gelangt. Von Zeit zu Zeit führt dieser nach dem Patente *Lustig* hergestellte Verschluſs eine Entleerung des Stutzens in den Aschenkanal *W* herbei.

Soll der mit *Galloway*-Röhren versehene Theil der Feuerbüchse *G* gereinigt oder nachgesehen werden, so steigt der betreffende Arbeiter durch den Stutzen *C* in die Büchse hinein. Um Wärmeverluste zu vermeiden, ist in diesem an seinem oberen Ende durch eine Platte verschlossenen Kanale noch ein mit Chamottefüllung versehener Deckel angeordnet.

Am vorderen, untere Theile des Kessels ist ein Wasserrohr *A* angeordnet, welches zugleich Speise- und Ablaſsrohr ist. Aus diesem Grunde sind drei Ventile von entsprechend 50, 65 und 65^{mm} lichter Weite in dasselbe eingeschaltet. Die Speisung des Kessels geschieht mittels eines *Körting*'schen Injectors, dessen Dampfrohr sowie Druckrohr je 65^{mm} lichte Weite erhalten haben. Das Saugrohr stellt die Verbindung des Injectors mit dem Wasserbehälter her. Der Dampfdom *D* hat zwei Stutzen, deren jeder ein Sicherheitsventil von 130^{mm} lichter Durchgangsöffnung trägt, während ein dritter Stutzen ein Dampfventil von 140^{mm} Durchgang erhalten hat.

Hinter dem oben erwähnten Aschenfalle *W* befindet sich ein Aschensammler R_2, während der Fuchs *R* durch einen Rauchschieber R_1 verschliefsbar gemacht ist.

Bei dem Kessel von *J. Bayer* in München (D. R. P. Nr. 44663 vom 13. Januar 1888) sind die senkrechten Stutzen *B* (Fig. 3 Taf. 9), welche die Sieder *S* unter einander und mit dem Oberkessel *A* verbinden, in senkrechten Kammern untergebracht, welche von den Heizgasen zunächst durchströmt werden. In den an diese Heizkammern angrenzenden Zügen sind die Siederohre gelagert. Der Kessel zeigt in dieser Anordnung eine verhältnifsmäfsig grofse vom Feuer berührte Fläche, ist in allen seinen Theilen leicht zugänglich und hat nur inneren Druck.

Der *Oriolle*'sche Kessel Fig. 4 und 5 Taf. 9 bietet nichts besonders Neues, zeigt jedoch eine gute Anordnung. Nach *Portefeuille économique des machines*, Nr. 393 September 1888, besteht er im Wesentlichen aus zwei flachwandigen, durch Schraubenstehbolzen versteiften Kopfstücken R_1 und R_2, welche durch Röhren *R*, mit einer Neigung von 10 bis 20^{m} auf das laufende Meter, verbunden sind, und dem Oberkessel *O*, welcher als Dampfsammler dient. Der Wasserstand soll so niedrig gehalten werden, dafs die oberen Röhren noch als Ueberhitzer dienen können, welche Rolle auch dem Oberkessel zugetheilt ist.

Das Sicherheitsröhrensystem wird aus einer grofsen Anzahl 2000^{mm}

langer Röhren gebildet. Die Kammern R_1 und R_2 gestatten eine freie Umströmung des dem Kessel an der tiefsten Stelle der Wand R_2 zugeführten Wassers. Der erzeugte Dampf strömt durch die Wand R_1 dem Oberkessel O zu und sammelt sich in dessen oberem Theile, sowie in dem Dampfdome D.

Der hintere, untere Theil des Oberkessels O ist zu einem 500^{mm} weiten, 1900^{mm} langen Vorwärmer U ausgebildet, der durch ein 200^{mm} weites Rohr V mit der Wand R_2 verbunden ist.

Die vier Wände der Feuerung sind, um eine sichere Lagerung zu erzielen, sehr stark ausgeführt und haben vollständige, durch eine Anzahl quer aufgenieteter Flacheisenstangen verstärkte Blechbekleidung. Der Feuerungsrost besteht lediglich aus über Rundeisenstäbe gelegten Roststäben. Die auf dem Roste sich entwickelnden Feuerungsgase gelangen nach dem Durchstreichen des Sicherheitskessels R zu dem wagerechten Oberkessel O, umspülen den letzteren, sowie den mit ihm verbundenen Vorwärmer U und werden dann erst dem Fuchse zugeführt. Das Röhrensystem R, sowie der Oberkessel O ruhen auf einem hohlen Steinpfeiler, welcher zugleich als Rauchkanal benutzt ist. Im Uebrigen wird die Ummantelung des Oberkessels von Blechplatten gebildet.

Die Anlage ist für zwei Feuer eingerichtet und zur Heizung mit Briquettes berechnet.

Die Sicherheitsvorrichtung, die Leitung des Zuges, sowie die Vorrichtung zur Reinigung zeigen nichts Neues.

Die Anordnung der flachen Wände macht die Vortheile des Röhrenkessels bezüglich der Explosionssicherheit wieder hinfällig und ist gerade nicht empfehlenswerth. Es ist daher die Mittheilung unserer Quelle über die Haltbarkeit und gute Verwendbarkeit des Kessels mit Verständnifs aufzunehmen. Die erreichte Heizfläche ist allerdings bedeutend.

Als Anhalt für die Kesselverhältnisse mögen nachstehende Angaben dienen, welche sich auf Versuche mit einem Torpedokessel unter Verwendung künstlichen Zuges beziehen.

Gesammte Heizoberfläche $52^{qm},88$, Rostfläche $1^{qm},59$, Verhältnifs der beiden zu einander 33,34. Wasserinhalt $0^{cbm},596$, gesammter Kesselraum $1^{cbm},073$. Bei einer Versuchsdauer von 2 Stunden ergab sich: Briquettes von englischer Staubkohle $757^{k},7$, erzeugter Dampf 5627^{k}, entsprechend $7^{k},42$ auf 1^{k} Kohle, also für $1^{m} = 53^{k}$. Auf 1^{qm} Rostfläche wurden 238^{k} Kohle verbrannt. Speisewasser 30^{0}.

J. A. Eno in Newark, New Jersey (Amerikanisches Patent Nr. 11983 vom 18. August 1888) legt durch die Feuerbüchse eines stehenden Röhrenkessels, und zwar nahe unter die Kopfplatte ein mehrfach hin und her gehendes Rohr D (Fig. 6 und 7 Taf. 9), welches an der einen Seite mit dem am Boden befindlichen Speisewasserbehälter G verbunden ist, an der anderen Seite durch die beiden Wände K und B des inneren und äufseren Kessels an dem Kessel durch das Rohr F und E herauf-

geführt wird, um bei der mittleren Wasserstandshöhe wieder in den Kessel zu münden. Diese Vorrichtung soll zum Vorwärmen und zum Ausschneiden des Kesselsteines in Pulverform dienen.

J. W. Eldroyd will nach einem österreichischen Patente bei neben einander liegenden Kesseln die vom Mauerwerke herbeigeführten Wärmeverluste dadurch beseitigen, dafs er die Mauern durch Wasserbehälter ersetzt: dieselben sind flach oder gar kofferförmig gehalten und vertrauensvoll unter den Kesseldampfdruck gebracht. Verstöfse gegen das Patent werden schwerlich gemacht werden.

Der *Kingsley*'sche Kessel (*American machinist* vom 10. November 1888) ist, trotz der Reklame unserer Quelle, weiter nichts als ein Flammrohrkessel mit eingehängten *Field*'schen Röhren.

Prof. C. P. Jürgensen's rotirende Dampfmaschine; von H. J. Hannover, Docent der technischen Hochschule in Kopenhagen.

Mit Abbildungen im Texte und auf Tafel 9

Die Vortheile der rotirenden Maschinen vor den mit hin und her gehendem Kolben sind so erheblich, dafs es nicht zu wundern ist, wenn in dieser Richtung fortwährend gearbeitet wird. Im Nachstehenden sei über eine neue Lösung des Problems durch Prof. *C. P. Jürgensen* berichtet, welche nicht wenige Vorzüge hat und deren Erklärung im Nachstehenden gegeben werden soll.

Der cylindrische Stempel *D* (Fig. 8 und 9 Taf. 9), auf welchen der Dampf wirkt, sitzt lose und concentrisch auf dem an der Krummachse *F* befindlichen Kurbelzapfen *E* und ist mit nachstellbaren Metallpfannen versehen. *D* kann sich in dem Cylinder *H* bewegen, der mit *F* concentrisch ist, sich immer dicht an die Wand des Cylinders schliefsend. Oben trägt *D* ein Charnier *P*, welches *D* mit dem Schieber *B* verbindet. Die Verbindung zwischen *D* und *B* geschieht durch die Bolzen *a* (Fig. 9), die seitwärts in *B* eingelegt sind. Durch die Höhlung des Schiebers *B* vollzieht sich die Dampfeinströmung vom Rohre *J* durch den schwingenden Hahn *C* und den Kanal *c* zur Höhlung *e* und weiter durch die Kanäle *f* und *g* zum Raume *V*. Wenn *V* mit Dampf gefüllt wird, wird *D* in der Richtung des Pfeiles in Bewegung gesetzt. Der Raum *Y* ist durch die Oeffnung *h* und das Rohr *R* mit der Atmosphäre verbunden, so dafs der Dampf, der vor Anfang des Hubes im Raume *Y* war, fort strömte, sobald der Stempel *h* passirt hatte. Wir rechnen dabei den Anfang des Hubes von dem Zeitpunkte an, wo *D* in seiner obersten Stellung war. Diese oberste Stellung von *D* ist, wie man sieht, der einzige todte Punkt der Maschine.

Der Raum *L* steht mit *V* durch den in *B* befindlichen Kanal *k* in Verbindung (Fig. 10 und 11). Während des Niederganges von *B* wird der Dampf in *L* den Schieber *B* herunter treiben, ganz und gar als wäre *B* der Stempel einer gewöhnlichen eincylindrigen Maschine und *E* der Kurbelzapfen. Während des Aufganges von *B* wird der Dampf, der sich über *B* befindet, nicht hindernd wirken, weil er dann frei in den Raum *V* strömen kann, der ja während des letzten halben Theiles des Hubes immer vergröfsert wird. Es ist diese Wirkung des Dampfes über *B*, welche die Eigenthümlichkeit des Patentes des Prof. *Jürgensen* ausmacht, während die Bewegung des Stempels *D* im Cylinder schon früher, obgleich in etwas anderer Weise, bekannt war. Das von *John Pinschbeck* in London[1] angewandte Excentric auf der Achse *F* statt des losen Stempels auf einer Krummachse erscheint nicht so vortheilhaft als die vorliegende Prof. *Jürgensen*'sche Construction.

Wegen der schwingenden Bewegung des Stempels kann man die Verbindung zwischen *f* und *g* unterbrechen, doch kaum früher, als wenn der halbe Hub vollendet ist: man kann also mit halber Füllung arbeiten, ohne den Hahn *C* zu gebrauchen: aber durch diesen kann die Expansion so weit, als gewünscht, getrieben werden, indem *C*, wie aus Fig. 12 und 13 hervorgeht, von einem Excenter *Q* getrieben wird, welcher an der Achse *F* sitzt, und somit in der Weise einstellbar befestigt ist, dafs es *c* jeden Augenblick nach Wunsch schliefsen kann.

Wenn der Schieber *B* so tief herunter gegangen ist, dafs er weit in den Cylinder hinein reicht, so hat sein unterstes Ende nur Dampfdruck auf der einen Seite. Dieser Seitendruck wird indessen theilweise durch das Ziehen oder den Druck des Stempels gegen diesen bewegenden Theil aufgehoben und kann dadurch völlig ausgeglichen werden, dafs man dem Spalte *d* eine solche Gröfse gibt, dafs der Dampfdruck in der Höhlung von *B* mit passender Kraft das obere Ende von *B* stärker nach rechts als nach links drückt.

Diese Maschine hat nun vor den meisten rotirenden den Vortheil, dafs der Stempel *D* nicht immer im Cylinder *H gleitet*, vielmehr ist seine Bewegung gröfstentheils eine *rollende*, welche viel weniger Abnutzung gibt als eine gleitende, und dadurch ist die Dichtigkeit zwischen dem Stempel und dem Cylinder leichter zu bewahren. Je gröfser man den Stempel im Verhältnisse zum Cylinder macht, desto geringer wird die Gleitung und dadurch die Abnutzung; doch setzt die Praxis selbstverständlich eine Grenze, weil ein zu grofser Stempel einen kleinen Radius des Kurbelzapfens fordert, womit grofse Reibung und Abnutzung der Pfannen des Stempels und der Lager der Achse verbunden ist.

Während ferner der Dampf in *V* im ersten halben Hube *D* zunächst von der Wand des Cylinders wegdrückt, wirkt gleichzeitig der

[1] 1880 **235** 59.

Dampf in *L* dazu, ihn dagegen gedrückt zu halten, so dafs der Dampf in *L* dazu gut beiträgt, die Dichtigkeit zwischen *D* und der Cylinderwand zu bewahren; während des letzten halben Hubes wirkt der Dampfdruck in *V* selbst darauf hin. Die ebenen Flächen des Stempels schliefsen dicht an den Cylinderböden mittels gufseiserner Ringe, welche durch eingelegte Federn gegen die Böden gedrückt werden. In ähnlicher Weise werden die zwei Seitenflächen von *B* gedichtet.

Gewöhnlich werden zwei derartige Maschinen zusammengekuppelt, wie Fig. 14 zeigt. Die beiden Kurbelzapfen sind dann um 180° versetzt und kann die Maschine ohne Schwungrad gebraucht werden. Es ist die Absicht des Erfinders, eine solche Doppelmaschine als Verbundmaschine zu bauen, während in den bis jetzt gebauten Doppelmaschinen beide Cylinder mit Kraftdampf versehen wurden. Selbstverständlich wäre es auch möglich, Drillingsmaschinen mit drei Cylindern neben einander zu bauen, welche mit Hoch-, Zwischen- und Niederdrucksdampf versehen würden. Die drei Kurbelzapfen dürften dann 120° vor einander versetzt werden.

Man wird sehr leicht die Einströmungsöffnung mit der Ausströmungsöffnung *h* symmetrisch anbringen können, wodurch man eine Maschine erhält, deren Achse ebenso gut in der einen wie in der anderen Richtung umgeht.

Der Erfinder schreibt seiner Maschine folgende Vorzüge zu:

1) Sie braucht einen sehr geringen Raum im Verhältnisse zur Pferdekraft der Maschine.

2) Sie ist verhältnifsmäfsig billig und leicht zu montiren.

3) Nach den gemachten Versuchen scheint sie ziemlich ökonomisch zu arbeiten. Die Versuche wurden mit einer Hochdruckmaschine von 23 HP angestellt und zeigten einen Kohlenverbrauch von etwa 28,75 für die geleistete Pferdekraft und Stunde; die Anzahl der Umdrehungen war 500 in der Minute.

4) Um die Maschine nachzusehen, ist es nur nöthig, ein bezieh. zwei Cylinderdeckel (letzteres bei doppelcylindrigen Maschinen) zu entfernen, dann ist der ganze Mechanismus sichtbar.

5) Als Zwillingsmaschine wird sie ohne Schwungrad gebraucht und ist wegen der Regelmäfsigkeit, womit sie arbeitet, besonders für elektrische Beleuchtung geeignet, wozu sie mit 500 Umdrehungen in der Minute gebraucht wird; die Achse der Dampfmaschine wird mit der Achse der Lichtmaschine direkt gekuppelt. Uebrigens kann die Maschine mit jeder gewünschten Umdrehungszahl arbeiten.

6) Die Dichtigkeit zwischen Stempel und Cylinder scheint sich gut zu halten. Die Achse ist gehärtet, um die Abnutzung zu vermindern.

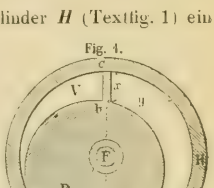
7) Die Maschine wird mit liegender oder stehender Achse construirt. Mit senkrechter Achse wird sie möglicher Weise für die Molkereien besonders geeignet sein, wo nur Kärnen und Centrifugen getrieben

werden sollen, weil diese Apparate gewöhnlich eine senkrechte Achse haben, so dafs Zwischenachsen unnöthig werden.

Wir werden noch in Kürze bemerken, wie die Arbeitsentwickelung berechnet werden kann, besonders die Gröfse des Moments, womit der Dampf in V für eine gewisse Stempelstellung zur Umdrehung der Achse F wirkt, indem wir vorläufig voraussetzen, dafs die Maschine ohne Expansion arbeitet.

Nehmen wir an, dafs sich in einem Cylinder H (Textfig. 1) ein auf der Achse F excentrisch befestigter Stempel befindet. Der Dampf wirkt auf dem Bogen $a\,b$ mit demselben Momente auf Umdrehung von F, als der Dampfdruck auf $b\,c$. — In der hier besprochenen Maschine wirkt also der Dampfdruck in V auf die Peripherie des Stempels mit demselben Momente zur Umdrehung der Achse F, als der Dampfdruck auf dem hervorragenden Theile des Schiebers B bezüglich F hat.

Fig. 1.



Denken wir uns jetzt, dafs dieser hervorragende Theil in einem gewissen Augenblicke die Länge x hat, und dafs der Radius des Cylinders die Gröfse R hat, dafs seine Länge l ist und die Arme der Kurbelzapfen r, alles in Millimeter gemessen, und dafs der Dampfdruck in V p^k gröfser für 1^{qmm} ist als in Y, dann ist das Moment, mit welchem F im betrachteten Augenblicke (wenn man von der Wirkung des Dampfes in L absieht):

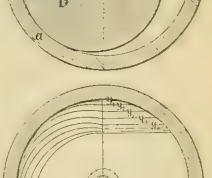


Fig. 2.

$$p\,.\,l\,.\,x\,.\left(R-\frac{x}{2}\right)=\frac{p\,.\,l\,.\,x\,.\,(2R-x)}{2}=\frac{p\,.\,l\,.\,y^2}{2},$$

wo:

$$y=\sqrt{x\,.\,(2R-x)}.$$ (Siehe Textfigur.)

Denken wir uns ferner, dafs das Moment auf einen Arm wirkt von der Länge des Cylinderradius, so wird die Kraft auf diesem Radius reducirt:

$$K=\frac{p\,.\,l}{2R}\,.\,y^2=C\,.\,y^2,$$

wo C eine Constante ist, die für jede Maschine ein- für allemal berechnet werden kann.

Wird jetzt der Zirkel mit Radius R in einer geraden Anzahl Theile, z. B. 16 getheilt, jeder von einer Länge $m=\frac{2\pi R}{16}$, und construirt man die verschiedenen Werthe von y, die zu $^1/_{16}$, $^2/_{16}$, $^3/_{16}$ u. s. w. Umdrehung von F (vom todten Punkte gerechnet) gehören, wie in Textfig. 2

gezeigt, nämlich die Werthe y_1, y_2 .... u. s. w. (wo $y_0 = 0$, $y_1 = y_{0,5}$, $y_2 = y_{1\,1}$ u. s. w.), und quadrirt man die Zahlen, die diese Länge in Millimeter angeben, so ist die Arbeit, die während einer Umdrehung entwickelt ist, nach *Simpson*'s Formel berechnet:

$$A_1 = \frac{1}{3} m \,.\, C \,.\, (y_0{}^2 + 4\, y_1{}^2 + 2\, y_2{}^2 + \ldots + y_{10}{}^2).$$

Wenn Expansion gebraucht wird, dürfen alle Gröfsen in der Klammer nicht mit C multiplicirt werden, sondern allmählich, wenn die Expansion zunimmt, mit immer kleineren Gröfsen, — Gröfsen, die sich nach einem Aufrisse der verschiedenen Stempelstellungen und Berechnung der dazu gehörigen Dampfvolumina berechnen lassen.

Zur Arbeit A_1 mufs demnächst addirt werden die Arbeit A_2, die vom Dampfe über dem Schieber ausgeführt wird, welche Arbeit berechnet werden kann ganz wie die Arbeit, die bei einer eincylindrigen Maschine entwickelt wird, die nur bei jedem zweiten Hube Arbeit entwickelt. Die ganze indicirte Arbeit wird dann:

$$A = A_1 + A_2:$$

mit den Constructionsverhältnissen in Fig. 1 bis 6 wird A_2 ungefähr 15 Proc. von A werden.

Die Maschine wurde zuerst in Liverpool 1886 ausgestellt und ist jetzt an einigen Stellen in Dänemark zur Anwendung gekommen. Eine Maschine hat z. B. einen Theil der Triebkraft für die elektrische Beleuchtung in der grofsen nordischen Ausstellung in Kopenhagen geliefert. Obgleich die Maschine noch zu neu ist, um etwas Sicheres über ihre Vorzüge und Zukunft aussprechen zu können, ist ihr Grundgedanke so interessant, dafs sie in weiteren Kreisen bekannt zu werden verdient.

Neuerungen an Holzbearbeitungsmaschinen.

(Patentklasse 38. Schlufs des Berichtes S. 97 d. Bd.)

Mit Abbildungen auf Tafel 6 und 7.

Zum Einpressen von Mustern auf runde Holzkörper dient die in Fig. 66 dargestellte Maschine von *H. F. Förster* in Bürgel (*D. R. P. Nr. 42730 vom 20. August 1887).

Auf einem Tische A befindet sich fest gelagert das Walzenpaar $B\,B$, auf denen die hin und her schiebbare Platte C ruht. Ueber Platte C befindet sich Platte D, welche ebenfalls hin und her schiebbar, auch in senkrechter Richtung auf und ab beweglich ist, so dafs der Zwischenraum zwischen C und D verändert werden kann. Zwischen die beiden Platten C und D wird der zu bearbeitende Gegenstand gebracht, jedoch so, dafs derselbe nicht fortgeschoben, sondern nur gedreht werden kann. Zu diesem Zwecke sind in den Seitenständern $S\,S$ die Führungsschlitze $s\,s$

angebracht. Die obere Platte *D* wird durch Wirkung zweier belasteten Hebel *H* stets mittels der oberhalb *D* liegenden Walzen *F F*, welche in den auf und ab beweglichen Seitenständern lagern, auf die Platte *C* bezieh. den zwischen den Platten befindlichen Gegenstand gepreſst. Auf Platte *C* befindet sich eine Matrize *M* aus Metall, welche die auf den runden Gegenstand zu bringende Figur trägt. Sobald nun ein dunkel gebeizter Gegenstand zwischen *D* und *C* gebracht wird und die Druckhebel *H*, welche mittels Schnur *r* gehoben und gehalten werden können, zur Wirkung gelangen, pressen sich die erhabenen Stellen der Matrize in die dunkel gebeizte Oberfläche des zu bearbeitenden Gegenstandes ein und erzeugen hier ein Bild, dessen erhabene Stellen aus der runden Fläche des Arbeitsstückes hervortreten. Durch Drehung des Arbeitsstückes *N* oder durch Verschieben der Platten *C* und *D* mittels Räder *R* R_1 R_2 wird die Matrize auf den Umfang des Arbeitsstückes unter fortwährender Pressung abgewickelt und eine umlaufende Verzierung geschaffen, welche dann zum Vorscheine kommt, sobald die erhabenen Stellen derselben mittels Feilen oder Schleifen beseitigt werden und als helle, ungebeizte Stellen erscheinen, während die tief gepreſsten Stellen, wie Blattrippen u. s. w., dunkel bleiben. Die Platten *C* und *D* machen hierbei einander entgegengesetzte Bewegung, damit das Arbeitsstück nicht auf der Matrize schleift, sondern rollt. Je nachdem die Matrize mehr oder weniger schräg auf Platte *C* gelegt wird, um so mehr entsteht eine spiralförmig laufende Abwickelung des Bildes auf dem Arbeitsstück. Um conische Stücke bearbeiten zu können, sind die oberen Walzen derartig eingerichtet, daſs sie eine schräge Lage einnehmen können.

Das an *M. Schuchardt* in Berlin (D. R. P. Nr. 43376 vom 7. August 1887) patentirte Verfahren bezweckt die Herstellung vertiefter Verzierungen, sogen. matter Gravirungen, in polirten Holzflächen auf mechanischem Wege. Bisher wurde zur Erzeugung derartiger Verzierungen die dafür bestimmte Holzfläche zunächst polirt und sodann die Verzierung durch Handarbeit mit den geeigneten Instrumenten hineingravirt, also die Politur zur Erzeugung matter Figuren nachträglich wieder fortgekratzt. Nach dem neuen Verfahren werden die den Holzflächen zu verleihenden Verzierungen zuvörderst in zwei gut in einander passende Metallformen ausgearbeitet, und zwar so, daſs die Matrize die Zeichnung auf 1 bis 2^{mm} erhöht, die Patrize das genaue Gegenstück zeigt. Diese erhöhte Zeichnung der Matrize wird aufgerauht, d. h. mit einem eingeschlagenen Dorne versehen, während die tief liegende Grundfläche derselben ganz glatt gehalten ist. Zwischen diese beiden Formen wird die nicht allzu stark zu wählende Holzplatte gelegt und einem längeren starken Drucke ausgesetzt, bis die positive Verzierung der Matrize völlig klar negativ im Holze ausgeprägt ist. Die so verzierte Holzplatte läſst das Ornament wenig oder gar nicht hervortreten. Eine Wirkung ist

erst zu erzielen, wenn die erhabene Fläche durch glänzende Politur sich von der mattbleibenden tief liegenden Verzierung abhebt. Um nun jene zu erreichen, bestreicht man die ganze Vorderseite der Platte einschliefslich des tiefen Ornamentes mit einem matten Oellacke, dem je nach Bedürfnifs nach völliger Eintrocknung noch ein zweiter Aufstrich eines stark erhärtenden Wachslackes folgt. Nach völliger Trocknung des Aufstriches wird derselbe von der geraden Oberfläche wieder heruntergeschliffen, so dafs nur der in die Poren eingedrungene Lack darin verbleibt und dieselbe somit durch ihre Härte und Aufsaugeunfähigkeit die Politur schnell und leicht annimmt, während die tiefer liegenden, mit Lack bezieh. Wachslack völlig überzogen gebliebenen, durch die Matrize rauh gemachten Verzierungen keine Politur mehr annehmen. Nunmehr wird im letzten Verfahren mit gewöhnlicher Politur die Fläche polirt. Die hierbei mattbleibende tiefe Zeichnung hebt sich stark und scharf von der polirten Fläche ab und verleiht dieser das völlige Aussehen einer erst nach dem Poliren vorgenommenen Gravirung.

Die in Fig. 67 Taf. 7 abgebildete Maschine von *G. A. Oncken* in Berlin (*D. R. P. Nr. 44141 vom 14. December 1887) bezweckt, dünne Bretter aus Fichten-, Pappel- und anderem billigen Holze, die mit einer passenden Farbe gebeizt sind, glatt und gerade zu pressen, zu trocknen, mit einer dauernden Imitation der Structur von Ceder- oder anderem Holze, wie es für Cigarrenkisten gebraucht wird, zu versehen und schliefslich zu glänzen, so dafs diese billigen Bretter zu Cigarrenkisten verarbeitet werden können, die genau das Aussehen von aus Ceder-, Baywood- oder sonst gebräuchlichem Holze hergestellten haben.

Nachdem die gebeizten Bretter von beliebiger Länge, Breite und Dicke oberflächlich auf irgend eine Weise abgetrocknet worden sind, werden sie auf das Speisetuch *s* der Maschine gelegt, welches sie zwischen ein Paar mit Gas geheizte glatte Trockenwalzen $a\,a_1$ abgibt. Von diesen Walzen gelangen sie zwischen ein zweites Paar geheizter Walzen $b\,b_1$. Diese Walzen sind beide mit dem gewünschten Holzmuster durch Gravirung, Aetzung oder sonstwie versehen, so dafs das zwischen durchlaufende Brett auf beiden Seiten die nöthigen Eindrucke erhält. Wenn gewünscht, kann aber auch nur die Oberwalze gemustert, die Unterwalze glatt sein, so dafs das Brett die imitirte Holzstructur dann nur auf der Oberseite zeigt. Von diesem Walzenpaare gelangt das Brett zwischen die glatten, geheizten Walzen $c\,c_1$, von denen die Oberwalze *c* aufser der rundgehenden noch hin und her gehende Seitenbewegungen macht, um die Oberseite des Brettes, die zwischen den vorhergehenden Walzen rauh geworden war, wieder glatt zu pressen und ihr den matten Glanz zu ertheilen, den mit dem Hobel bearbeitetes Holz zeigt. Die Walzen $c\,c_1$ geben das jetzt fertige Brett auf das Abgabetuch ohne Ende s_1 ab, von dem es durch einen Arbeiter weggenommen wird. Das Maschinengestell besteht aus zwei Seitenwänden *ff*, die die Lager für

sämmtliche Walzen und Wellen enthalten und die auf passenden Füßen montirt sind. Die Betriebswelle *d* wird von irgend einer Kraftwelle aus mittels eines auf der Scheibe d_1 arbeitenden Riemens in Bewegung gesetzt, indem die Scheibe d_1 mit der Welle *d* durch eine Frictionskuppelung verbunden wird. Die Welle *d* trägt das Kettenrad *e* und bewegt durch eine um dasselbe gelegte Kette e_1 gleichzeitig die drei Unterwalzen a_1 b_1 c_1, auf deren Schenkel drei gleich große Kettenräder e_2 fest sind, die in die Kette eingreifen. Der für den Transport, das Trocknen, Musterpressen und Glänzen der Bretter nöthige Druck zwischen den Walzen der einzelnen Paare wird durch Stellschrauben *f f* hervorgebracht, die auf die Walzenlager f_1 einwirken, die zwischen passenden Führungen der Gestellwände *i* geführt und durch federnde einstellbare Zapfen von unten her getragen werden. Auf der Welle *d* ist ferner der doppelte Schnurtrieb d_2 befestigt, durch den mittels zweier Schnüre und je einer Schnurscheibe die Triebwalzen des Speisetuches *s* und des Abgabetuches s_1 in der richtigen Richtung bewegt werden. Zwischen den Gestellwänden *i* sind auf Knaggen derselben verrippte Platten *h h* angeordnet, deren Oberflächen ein wenig unter der Oberkante der Tücher *s* s_1 und der Unterwalzen a_1 b_1 c_1 liegen und sich von einer Walze zur anderen bezieh. von den Tüchern bis zur nächsten Walze erstrecken, also einen Tisch darstellen, der die Bretter nach unten hinführt. Zur weiteren ruhigen Führung der letzteren sind zwischen den Oberwalzen zwei entsprechende federnde Druckplatten h_1 h_1 angeordnet, die sich auf an den Gestellwänden *i i* befestigten Stiften führen und je nach der Dicke der Bretter eingestellt werden können.

Um die hin und her gehende Bewegung der letzten Oberwalze *c* hervorzubringen, ist in ihrem einen Schenkel eine geschlossene, schief stehende Nuth vorgesehen, in welche eine an der Gestellwand befestigte Frictionsrolle eintritt, die bei jeder Umdrehung der Walze *c* letztere zwingt, sich in ihren Lagern entsprechend zu verschieben.

Die Heizung der Walzen geschieht durch in ihrem Inneren brennendes Gas in wohlbekannter Weise. Die Gasrohre sind mit *l* bezeichnet und das auf der Welle *d* befestigte Flügelrad des Ventilators *m* treibt die zum Brennen der Gasflammen in den hohlen Walzen nöthige atmosphärische Luft durch die Rohre m_1 zu den Flammen. Die Verbrennungsgase finden durch die Schornsteine l_1 Abzug.

Die ***Ornamentmaschine für Goldleisten*** von *W. Risch* in Düsseldorf (*D. R. P. Nr. 43578 vom 21. Oktober 1887) besteht aus einem Gestelle mit zwei über einander liegenden Achsen, die durch Zahnräder gleicher Zähnezahl in Umdrehung gesetzt werden. Auf der oberen Achse wird die gravirte Walze befestigt, welche denselben Durchmesser wie die untere Gegenwalze hat. Zwischen den beiden Walzen wird ein Streifen Zinkblech von 3 bis 4^{m} Länge geführt, worauf die Masse (welche aus Leim und Kreide u. s. w. besteht) in die Verzierung der oberen Walze

eingepreſst wird. Je nach Tiefe der Gravirung in der oberen Walze preſst sich dieselbe nicht genau in der eingeführten Masse aus; um dieses zu erreichen und eine Anzahl Zwischenräder zu vermeiden, ist auf der Achse *a* (Fig. 68 Taf. 7) die Scheibe *b* fest aufgekeilt, dahingegen ist die Scheibe *d* auf der Achse *a* verschiebbar. Zwischen *b* und *d* hängt der Walzenring *c*. Die Gewindescheibe *E* ist um das Gewinde der Achse *a* drehbar, wodurch der Walzenring *c* hoch und niedrig auf seine Arbeitsfläche gestellt werden kann; dadurch, daſs dieses ermöglicht wird, ist der Gegenwalze die Eigenschaft gegeben, je nach Tiefe der Gravirung in der oberen Walze diese Gegenwalze um 1 bis 10^{mm} und noch mehr im Durchmesser auf der Arbeitsfläche zu verringern.

Die zwei Schrauben *f* verhindern die Gewindescheibe *E*, während der Arbeit einen anderen als den gestellten Durchmesser zuzulassen. Die Scheibe *d* hat auf der Seite, wo die Gewindescheibe *E* vorliegt, zehn Löcher, mit Gewinde versehen, in welche die Schrauben *f* je nach Stellung der Walze eingreifen. Dadurch, daſs die Gewindescheibe *E* um eine kleine Umdrehung zurückgeschraubt wird, wird durch die zwei Schrauben *f* die Scheibe *d* ebenfalls zurückgezogen und kommt alsdann der Walzenring *c* tiefer zu liegen, wodurch der letztere eine geringere Entfernung vom Mittelpunkte der Achse *a* annimmt. Damit in dem Walzenringe *c* keine Störung während der Arbeit stattfinden kann, ist auf der Scheibe *d* ein Mitnehmer angebracht, welcher in den Walzenring *c* stets eingreift.

Die *Korkschneidemaschine* von *H. Meyer* in Alfeld, Hannover (*D. R. P. Nr. 45004 vom 4. Januar 1888) arbeitet mit geradem Messer, dessen Schneide nach oben gerichtet ist.

Mit Hilfe eines in ungleichen parallelen Abständen vom Messer mittels Handbetriebes vor- und rückwärts sich bewegenden Schlittens wird ein Vorschub hervorgebracht, bei welchem das bei der bekannten Art der Einspannung häufig vorkommende, durch die elastische Beschaffenheit des Materiales bedingte Sichausbauchen der Korkmasse vermieden werden soll. Auf dem ersten Drittel des Weges wird der Rohschnitt, auf den letzten zwei Dritteln der Feinschnitt bewirkt. Im Momente des Beginnes der Rückwärtsbewegung löst sich der nunmehr möglichst sauber geschnittene Kork aus, so daſs bei weiterer Rückwärtsbewegung das Einspannen eines neuen Korkstückes ermöglicht wird.

Das Messer *C* (Fig. 69 und 70 Taf. 7) ist mit der Grundplatte *B* verschraubt.

Auf dem Schlitten *D* befinden sich die bekannten Patronen $d\,d_1$ zur Aufnahme des zu beschneidenden Korkes. *d* ist drehbar auf der Achse *E*, welche in ihrer Längsrichtung in dem Lager *f* verschiebbar ist, befestigt. Die Feder *e* drückt gegen die Achse *E* und bewirkt dadurch einen Gegendruck des einzuspannenden Korkstückes. d_1 ist auf der Welle *F* befestigt und mit dieser in den Lagerständern $f_1\,f_2$ — von

denen f_1 an seinem oberen Ende zugleich als Handhabe für die Bewegung des Schlittens dient — verschiebbar und drehbar gelagert. Der Hebel *G* dient in Verbindung mit der Welle *F* nicht allein zum Vorschieben des Schlittens, sondern auch gleichzeitig zum Einspannen des zu beschneidenden Korkstückes. Die Spiralfeder *H* bewirkt, dafs die Welle *F* mit dem Hebel *G* nach beendigtem Vorschube des Schlittens und des Gegendruckes der Hand den geschnittenen Kork fallen läfst und ihre ursprüngliche Lage zur Aufnahme eines neuen Korkstückes wieder einnimmt.

Die schraubenartig in ungleicher Dicke gedrehte Rolle *J*, sowie die Leitrollen $K K_1$ sind auf dem Schlitten gelagert, die Antriebsrolle *L* auf der Welle *F* befestigt und mittels einer bei *n* befestigten und in entsprechender Weise über sämmtliche Rollen geführten, durch das Gewicht *M* stets gespannten Schnur *m* in Verbindung gebracht, wodurch die ungleiche Umdrehungsgeschwindigkeit bei gleichmäfsig raschem Vorschube des Schlittens hervorgebracht wird.

Bei den Bewegungen des Schlittens gleiten an der Schneide des Messers *C* entlang gehärtete Stahlklingen, wodurch dem Messer die Schärfe ertheilt wird.

Das Schneiden cylindrischer Korke geschieht, indem man mit der linken Hand das vorher würfelförmig zugeschnittene Korkstück zwischen die Patronen $d\,d_1$ hält, dann mit der rechten Hand, und zwar den Daumen vor dem Hebel *G*, diesen und die Handhabe f_1 umfafst und je nach der mehr oder weniger elastischen Beschaffenheit des Korkmateriales zusammendrückt und gleichzeitig den Vorschub des Schlittens *D* bewerkstelligt. Nach beendigtem Vorschube hält man den Daumen frei, der Hebel *G* springt zurück und bewirkt dadurch das Niederfallen des geschnittenen Korkes; inzwischen hat man mit der linken Hand ein neues Korkstück gefafst und legt dieses schon während des Rückzuges des Schlittens gegen die Patrone *d*, worauf die vorige Procedur aufs Neue beginnt.

Während der Ausführung des ersten Schnittes dreht sich die Welle *F* und mit ihr das zu beschneidende Korkstück einmal um ihre Achse, und zwar zu Folge der ungleichen Gröfse der Rolle *J* mit doppelter Geschwindigkeit auf $^1/_3$ der ganzen Länge des Vorschubes; hier angelangt, legt sich der Schlitten bezieh. die Patronen zu Folge der ungleich abstehenden Führungen des Schlittens nahe an das Messer, und es erfolgt bei Ausführung des übrigen Vorschubes ($^2/_3$ der ganzen Länge) bei wiederholt einmaliger Umdrehung des Korkes der zweite, völlig saubere Schnitt.

Sollen conische Korke geschnitten werden, so verstellt man die Achsen *E* und *F* und versieht dieselben mit entsprechend ungleich grofsen Patronen in bekannter Weise.

Die Korkschneidemaschine von *F. M. Arxer* in Dresden (*D. R. P.

Nr. 43787 vom 12. November 1887) arbeitet mit rohrförmigem Messer. Zur Schärfung desselben ist ein Zirkel angebracht, dessen Enden mit Schleifstoff versehen und so gestellt sind, dafs das eine den äufseren, das andere den inneren Messerrand ständig schleift.

Tischlerwerkzeuge.

Der Kehlhobel von *C. A. Eppler* in Dusslingen, Württemberg (*D. R. P. Nr. 42731 vom 21. August 1887) bezweckt, denselben Hobel durch verstellbare Einzelmesser zum Schneiden verschiedenartig gestalteter Gesimse brauchbar zu machen.

Bisher benutzte man bei dem Gesimshobel stets nur ein einziges Messer, welches das zu hobelnde Profil des Gesimses in der ganzen Breite erhielt, so dafs zu jedem besonderen Gesimsprofile stets auch ein besonders hergestelltes Hobelmesser vorhanden sein mufste. Bei dem vorliegenden neuen Gesimshobel werden nun mehrere Hobelmesser combinirt, indem man für jedes einzelne Gesimsglied oder jeden Gesimsstab ein besonderes Profilmesser $h\,h_1\,h_2\,h_3\,\ldots$ (Fig. 71) benutzt und dieselben in bestimmter Reihenfolge auf den betreffenden Hobelblättern $g\,g_1\,\ldots$ befestigt, die an der Hobelkante das entsprechende Profil besitzen, in welcher Lage sie mit irgend einer Vorrichtung (Schrauben, Keile u. s. w.) an dem Hobelgestelle G befestigt und fixirt werden.

Die Hobelblätter sind getheilt und an der Fläche, an welcher das betreffende Profilmesser $h\,h\,\ldots$ befestigt werden soll, keilförmig abgeschnitten. Die Profilmesser $h\,h_1\,\ldots$ bestehen aus dem Hobeleisen m und dem Schafte n. Das Hobeleisen m besitzt einen Schlitz s, an welchem es mittels Schraube am Hobelblatte g befestigt wird. Der Schaft n besitzt Gewinde und eine Stellmutter t, welche in einem Schlitze u des betreffenden Hobelblattes g Platz findet. Durch Lösung der Schraube und Drehung der Stellmutter t in dem einen oder anderen Sinne kann das Hobeleisen m vor oder zurück gestellt werden. Die Hobelblätter sind gegen Verschiebung zu einander gesichert, und zwar geschieht dies entweder durch die bekannten Druckstifte oder durch Feder und Nuth.

Zum Rundhobeln von Stäben bringt *R. Pötzsch* in Klein-Zschocher bei Leipzig (*D. R. P. Nr. 44557 vom 24. November 1887) einen kegelförmigen hohlen Messerkopf in Vorschlag, in dessen Längsnuthen die in das Innere des Kopfes reichenden Messer verstellbar angeordnet sind. Der Messerkopf wird in eine Drehbank eingespannt und umgetrieben.

Der Rundstabhobelkopf von *Richter und Winkler* in Reudnitz bei Leipzig (*D. R. P. Nr. 43037 vom 21. September 1887) ist in Fig. 72 dargestellt. Mit demselben soll ermöglicht werden, cylindrische Stäbe von verschiedener Stärke, sowie conische und facettirte Gegenstände herzustellen, namentlich solche, deren Herstellung auf der Façondrehbank wegen ihrer Länge Schwierigkeiten verursacht, da sich bei der

Rundstabhobelmaschine nicht der abzudrehende Gegenstand dreht, sondern derselbe vom Werkzeuge bezieh. Rundstabkopfe umkreist wird und mithin nicht in nach der schwereren oder erhabeneren Seite des Holzes sich neigende Schwingungen versetzt werden kann. Der durch Schraube *i* in der Rundstabmaschine festgehaltene Kopf wird durch dieselbe mit Ausnahme des aus zwei Hälften bestehenden Ringes *c* und der am Gestelle angebrachten Winkelhebel *e* in Umdrehung versetzt, worauf man das vierkantig zugeschnittene Holz in das Mundstück der Hülse *a* hineinführt. Hierbei wird es durch das Messer *g* rund bearbeitet, so dafs es dann in die als Führung dienende Oeffnung genau hineinpafst. Hierauf wird der Gegenstand von dem im Hebel *d* befestigten Messer *h* weiter bearbeitet.

Sollen Stäbe von kleinerem Durchmesser, als die Oeffnung bildet, hergestellt werden, so werden die Hebel *e* mittels einer an dem die beiden Hebel mit einander verbindenden Querstück angebrachten Stellschraube so viel gehoben, als die kleinere Abmessung des Rundstabes erfordert. Es wird dadurch der in einer eingedrehten Spur des Ringes *b* laufende, aus zwei Hälften bestehende Ring *c* zurückgeschoben und nimmt den Ring *b* mit, welcher mit einer die erforderliche Bewegung des Hebels *d* gestattenden, nach der Kopfseite der Hülse *a* sich öffnenden und nach der Aufsenseite in die kurze Nuth *m* verlaufenden Vertiefung versehen ist. Dadurch, dafs der den Drehpunkt des Hebels *d* bildende Bolzen *f* in der Hülse *a* befestigt ist, das dem Messer *h* gegenüberliegende Ende des Hebels *d* aber sich in der in Ring *b* befindlichen Nuth *m* führt, verändert sich die Lage des Winkelhebels *d*, mithin auch des Messers *h* bei jeder Verschiebung des Ringes *b*, welche durch die Winkelhebel *e* und den damit verbundenen, in *b* laufenden Ring *c* erfolgt.

Das Gewicht der Winkelhebel *e* und das durch die Centrifugalkraft hervorgerufene Bestreben des Messers *h* nach der Aufsenfläche des Apparates, was auch beim Arbeiten durch ein gelindes Abdrängen des Messers vom Arbeitsstücke unterstützt wird, bewirkt, dafs der Hebel *e* stets nach unten drängt und das Messer *h* sich in seiner höchsten Lage befindet, mithin gar nicht functionirt, wenn der Hebel *e* nicht mittels Stellschraube oder Schablone gehoben wird. Beim Herstellen von façonnirten Rundhölzern erfolgt der Vorschub des Holzes mittels einer Schablone, auf welcher sich das die beiden Winkelhebel *e* verbindende Querstück führt.

Die Spannvorrichtung für die Blätter an Handsägen von ***A. Schütz*** und ***R. Plücker*** in Solingen (*D. R. P. Nr. 43786 vom 8. November 1887) besteht aus einem die Spanndrähte $a\,a_1$ (Fig. 73) haltenden Handrade *Z*, um dessen Achse sich die Drähte herumwinden. Die Drähte legen sich in Kerbe des Rades *Z* ein, so dafs ein selbsthätiges Zurückdrehen verhindert wird.

Die Gehrungsstechlade von ***J. H. Köbrich*** in Elberfeld (*D. R. P.

Nr. 43820 vom 22. December 1887) besteht aus einem aus Hartholz hergestellten starken Lineale *A* (Fig. 74) das an beiden Enden unter 45° abgestochen ist. Links und rechts daran sind die beiden Wangenstücke *B* und *C* aus genau abgerichtetem Stahlbleche mittels der Schrauben *D* befestigt; die Enden der Wangen sind genau bündig mit dem Lineale unter 45° abgerichtet. Die Wangen *B* und *C* sind wesentlich breiter als das Lineal, so dafs sie mit diesem eine Lade bilden, in welche ein zu bearbeitendes Holzstück gelegt werden kann. Zum festen Einspannen eines solchen Stückes dient ein Klemmstück *E*. Das eine Ende der Wange *C* ist mit einer Führungsleiste *G* versehen, die einige Millimeter über die Wange selbst vorsteht und dem Meifsel oder Stechbeutel als Führung dient.

Die Vereinigung einer Hobelbank mit einer Bandsäge ist von ***K. Pufe*** in Veitsberg (*D. R. P. Nr. 43071 vom 11. September 1887) vorgenommen worden. Die Bandsäge ist mit ihrem Gestelle so um einen Spurzapfen drehbar, dafs sie aus ihrem in der Hobelbank vorgesehenen Arbeitsschlitze herausgedreht werden kann und die Bank dann völlig frei ist. Der Betrieb erfolgt durch ein Tretwerk.

Die Klemmzwinge von ***W. H. E. Buchwald*** in Hamburg (*D. R. P. Nr. 42244 vom 15. Februar 1887) ist in Fig. 75 abgebildet.

An dem Bügel *b* ist ein Arm *d* verschiebbar, welcher an seinem freien Ende den bei *f* drehbaren Druckhebel *g* trägt. Durch die Stange *a* steht der letztere mit dem Druckstücke *h* in Verbindung, welches sich kolbenartig in einer cylindrischen Bohrung des Armes *d* führt. Das Schwingen des Hebels *g* veranlafst also eine entsprechende Verschiebung des Druckstückes *h*. Zur Festhaltung des Druckhebels *g* in jeder gewünschten Lage ist derselbe mit Sperrzähnen versehen, welche concentrisch um den Drehpunkt *f* angeordnet sind und in welche eine Sperrklinke *c* unter dem Einflusse der Feder *e* eingreift. Durch Niederdrücken der Klinke *c* entgegen der Tendenz der Feder *e* kann man die Festhaltung aufheben.

Die Bohrspitze für Spiralbohrer wird nach dem Vorschlage von ***C. Whitehouse*** in Cannock Edge Yvol Works, England (*D. R. P. Nr. 43120 vom 3. September 1887) massiv ausgeführt mit offenen oder geschlossenen Schneidflächen anstatt der gebräuchlichen Flügelbohrer mit hervorstehenden Schneidflügeln, welche leicht abbrechen, wenn sich der Bohrer im Gebrauche befindet. Fig. 76 stellt einen Spiralbohrer dar, welcher eine rund geformte Schneidspitze besitzt. *b* sind die Spiralwindungen, und *c* ist die Bohrspitze, c_1 die Leitspitze; c_2 c_2 sind Oeffnungen in der Bohrspitze, welche nach dem Schneckengange *b* hinführen und bei ihrem Beginne kleiner sind als bei ihrer Vereinigung mit dem Schneckengange. c_3 sind die Schneidflächen, welche in verschiedenen Ebenen angeordnet sind und mit ihren nach aufsen liegenden Theilen zu Schneidkanten c_4 ausgebildet sind.

Zum Dichtlegen von Fufsbodenbrettern dient die in Fig. 77 dargestellte Vorrichtung von *A. S. Bayer* und *C. F. Mott* in Halifax (*D.R.P. Nr. 43171 vom 12. Juli 1887). Der Apparat wird möglichst dicht an die zu verlegende Diele x herangerückt und mit ihren Zähnen b in die Balkenlage eingestützt. Der Prefskopf B wird dann gegen die Diele gedrückt mittels des Hebels E, welcher in die punktirte Lage übergeht und in dieser durch die Klinke d auf dem Zahnbogen C gehalten wird.

Zum Einschneiden der Schlitze in Thüren und Fenster zum Einlassen der Aufsatzbänder u. s. w. dient ein an *F. Battré* in Altenburg (* D. R. P. Nr. 43790 vom 15. November 1887) patentirter Apparat, bei welchem eine Kettensäge, über zwei Rollen geführt, zum Einschneiden der Oeffnung benutzt wird. Die Kettensägerollen werden mit ihrem Gestelle an der Thür befestigt und sind während der Arbeit verschiebbar.

J. Wiborgh's Luftpyrometer.

(Schlufs des Berichtes S. 118 d. Bd.)

Zum Schutze gegen Beschädigungen ist die Manometerröhre in ein Metallkästchen D eingelassen, welches vorn mit der Glasscheibe G verschlossen ist. Die längere Manometerröhre B_1 reicht durch das Kästchen längs der Metallröhre P nach aufwärts. Die Metallröhre enthält den Holzcylinder O, welcher mittels des Knopfes O_1 gedreht werden kann und auf welchem die Scala befestigt ist. Um letztere sichtbar zu machen, besitzt die Metallröhre P neben der Manometerröhre einen Schlitz. Durch Drehung des Scalencylinders kann die richtige, d. h. die dem Barometerstande entsprechende Scala zum Manometerrohre gebracht werden. Um das Eindringen von Staub in die offene Manometerröhre B_1 und die Verunreinigung des Quecksilbers zu verhindern, wird etwas Baumwolle in deren oberes Ende gesteckt, über welches man ein Glasdach hängen kann.

Wenn das Luftvolum V_1 ebenso warm ist als die Thermometerkugel, und das Quecksilber bis zur Marke m gedrückt wird, steigt dasselbe, wie früher gesagt, in der Manometerröhre B_1 auf eine gewisse Höhe, welche den, dem vorhandenen Barometerstande entsprechenden Nullpunkt des Instrumentes bezeichnet.

Um zu erfahren, welche Scala die richtige ist, braucht man daher den Scalencylinder nur so zu drehen, dafs jene Scala neben der Manometerröhre steht, deren Nullpunkt mit dem eben erwähnten Quecksilberstande zusammenfällt. Sollte jedoch das Instrument so angebracht sein, dafs V wärmer als V_1 ist, so ist es natürlich nicht möglich, auf diese Weise die richtige Scala zu ermitteln.

Um in diesem Falle nicht ein besonderes Barometer anwenden zu müssen, ist an der Manometerröhre eine dritte, in die Kugel Q_1 endigende

Röhre Q angebracht, welche nach unten in die gemeinsame Röhre R ausmündet. Beim Einpressen des Quecksilbers in das Manometer steigt es natürlich auch in die eben genannte Röhre Q und erreicht für den Nullpunkt des Instrumentes eine gewisse Höhenlage, bei welcher die Marke r eingeritzt ist. Hier ist wieder derselbe Grundgedanke angewendet wie beim ganzen Pyrometer, nämlich, dafs ein bestimmtes Luftvolum in ein anderes hineingepreſst wird; denn, wenn die Röhre Q und die Kugel Q_1 gleiche Temperatur haben, kann der Nullpunkt des Pyrometers mit Zuhilfenahme der Marke r bestimmt werden, wenn auch V wärmer als V_1 ist.

Da das dargestellte Pyrometer, wie schon erwähnt, hauptsächlich zur Bestimmung der Temperatur des Gebläsewindes von Hochöfen dienen soll, so ist das Instrument kräftig gebaut und läfst sich leicht und bequem in einer Gasleitung anbringen. Um den unteren Theil der Porzellanröhre A, welcher die Thermometerkugel enthält und daher gebrechlicher ist, zu schützen, ist dieser Theil von einer durchlöcherten Metallhülse X umgeben. Der obere Theil dieser Röhre ist jedoch nicht mit Metall bekleidet und zwar theilweise, weil er eine genügende Festigkeit besitzt, theils aber auch, weil das Porzellan als schlechterer Wärmeleiter dazu dienen soll, die anderen Theile des Instrumentes vor der Wärme des Gasleitungsrohres zu schützen. Die Metallhülse X trägt einen conischen Ring Y, welcher in einer passenden Oeffnung der Gasleitungsröhre ruht, wenn das Instrument in dieselbe eingesetzt ist. Um das Instrument gegen die strahlende Wärme der Gasleitung zu schützen, ist auf dem vorgenannten Metallringe eine Platte Z angebracht.

Es hängt von den örtlichen Verhältnissen ab, ob man das Instrument bequemer oben auf dem Gasleitungsrohre oder an dessen Seiten anbringen kann und ist dasselbe für beide Fälle vorgerichtet. Für diesen zweiten Fall ist der Metallcylinder H_1, welcher die Verbindung zwischen der porzellanenen Haarröhre und dem Manometer herstellt, so eingerichtet, dafs die Manometerröhre A entfernt und mit dem Stopfen U vertauscht werden kann.

Zum Einkitten der Pyrometer- und Manometerröhre in ihre Metallhülsen dient ein Kitt, welcher durch Mischung von fein geriebenem Bleioxyd (Glätte) mit so viel Glycerin erhalten wird, dafs die Masse ziemlich dick ist. Dieser Kitt erhärtet in einigen Stunden, dichtet ausgezeichnet und verträgt eine Erhitzung bis ungefähr 250°, bevor er sich zersetzt. Um eine Verstopfung der Haarröhre beim Kitten zu vermeiden, vereinigt man beide Röhren mittels eines in dieselben gesteckten Metalldrahtes, hierauf entfernt man die Enden der Röhren etwas aus den Metallhülsen und bestreicht sie mit einer Lage Kitt. Nach Verlauf von ungefähr einer halben Stunde entfernt man den überflüssigen Kitt aus der Hülse und zieht den Metalldraht heraus.

Beim Vertragen des Pyrometers mufs das Quecksilber abgesperrt

werden, damit es nicht in die Manometerröhre kommen kann. Zu diesem Zwecke findet sich zwischen dem Kautschukballe und der Manometerröhre eine Klemme E, welche aus einem Paare mittels der Schraube S_2 bewegbaren Metallplatten besteht. Die Schraube S läfst sich mittels derselben Scheibe S_1 handhaben, welche auch zur Drehung der Schraube S dient. Die Temperatur des in V einzupressenden Luftvolums V_1 ist gleich jener der umgebenden Luft, die an dem unweit des Manometers angebrachten Thermometer T abgelesen werden kann.

Berechnung und Herstellung der Pyrometerscala. Bevor man die Scala berechnen und herstellen kann, mufs die Lage des Nullpunktes bestimmt werden. Zu diesem Zwecke bringt man auf der Manometerröhre knapp unter dem Ende der Haarröhre einen deutlich sichtbaren Ritz m an (vgl. Fig. 2 und 3 S. 124). Hierauf schraubt man den Bolzen U heraus, damit das Quecksilber in beiden Manometerröhren unter dem Atmosphärendrucke stehe, drückt nun das Quecksilber bis zur Marke m, worauf man die Höhe, welche das Quecksilber in der anderen Röhre erreicht, mittels eines Katetometers mifst und mit einer beliebigen Marke auf dieser Röhre bezeichnet. Nun läfst man das Quecksilber bis m_2, d. i. bis unterhalb der Röhren Q und B_1 sinken, setzt den Schraubenbolzen U wieder ein und legt, um die Capillarröhre luftdicht abschliefsen zu können, eine Kautschukplatte von höchstens $0^{mm},5$ Dicke und etwas kleinerem Durchmesser als die Schraube U besitzt, dazwischen. Eine ähnliche Packung mufs auch beim Einschrauben der Pyrometerröhre in die Hülse H angewendet werden, nur mit dem Unterschiede, dafs hier in der Mitte der dünnen Kautschukplatte ein Loch angebracht sein mufs, damit die Capillarröhren mit einander in Verbindung stehen können.

Wenn das Quecksilber nun wieder bis zur Marke m gedrückt wird, steigt es in der anderen Manometerröhre bis zu einer gewissen Höhe, welche ebenfalls gemessen oder irgendwie auf der Röhre bemerkt wird. Wurden diese beiden Beobachtungen unter dem bekannten Barometerdrucke H angestellt und haben die beiden Luftvolume V und V_1 gleiche Temperatur, so ist der Unterschied der Prefshöhen h, welcher aus diesen beiden Messungen hervorgeht, gerade dem Nullpunkte des Thermometers bei dem betreffenden Barometerstande entsprechend, nach der Formel

$$h = \frac{V_1}{V} \cdot H.$$

Da nun h und H in Ziffern bestimmt werden können, ist auch für das Instrument das Verhältnifs $\frac{V_1}{V}$ bekannt, und hieraus kann die Lage des Nullpunktes für jeden Barometerstand berechnet werden. Nach dem zweiten Gliede der Gleichung 2

$$\frac{V_1}{V} \cdot H \cdot a\,(T - t)$$

ergibt sich, wie hoch für den Barometerstand H und einen gewissen

Temperaturunterschied zwischen den beiden Luftvolumen V und V_1 (z. B. von 1000°) die Quecksilbersäule über den Nullpunkt steigen mufs. Da nun für einen bestimmten Barometerstand sowohl die Lage des Nullpunktes als die Länge der Scala für einen bestimmten Temperaturunterschied (von 1000°) bekannt sind, ist es leicht, die Scala für diesen Barometerstand zu entwerfen, da ja, wie schon erwähnt, die Druckunterschiede den Temperaturunterschieden proportional sind. Theilt man also, in unserem Falle, die gefundenen Scalenlängen in 100 Theile, so entspricht jeder derselben einem Temperaturunterschiede von 10°.

Auf diese Weise kann man die Temperaturscalen (z. B. für 730, 745, 760, 775 und 790^{mm} Barometerstand) berechnen, zeichnen und auf dem Holzcylinder O befestigen. Zum Zeichnen zieht man sich zwei parallele Linien l und l_1 in einer Entfernung von einander, welche dem Umfange des Holzcylinders gleich ist (Fig. 3 a. a. O.). Den Zwischenraum zwischen diesen Linien theilt man in fünf gleich breite Streifen, in welche die, den obengenannten Barometerständen entsprechenden Scalen eingezeichnet werden. Nun wählt man den Nullpunkt für eine Scala, z. B. für 730^{mm} Barometerstand, willkürlich und berechnet die Lage der übrigen im Verhältnisse zu diesem.

Nachdem die Scalen gezeichnet sind, wird der Scalencomplex ausgeschnitten, zusammengerollt und so verklebt, dafs die Linien l und l_1 zusammenfallen, auf den Cylinder gesteckt und mit einigen kleinen Stiften daran befestigt. Hierbei mufs man jedoch darauf achten, dafs die Nullpunkte in die richtige Höhe kommen. Endlich wird die Scala gefirnifst oder mit einem Glascylinder umgeben, um sie möglichst gegen Beschmutzung zu schützen.

Anstatt die Scalen für jeden einzelnen Barometerstand zu beschreiben, kann man, wie Fig. 3 zeigt, sich auch darauf beschränken, nur die Scalen für den höchsten und niedersten gewöhnlich vorkommenden Barometerstand zu berechnen und zu zeichnen und die gleichen Temperaturintervallen entsprechenden Punkte mit geraden Linien zu verbinden, so dafs deren Schnitte mit zwischen den Linien l und l_1 in entsprechenden Intervallen gezogenen Senkrechten die Scalen für die gewünschten Barometerstände vorstellen.

Letztere Methode bietet den Vortheil, zwischen den gegebenen Scalen liegende Barometerstände leichter abschätzen zu können.

Handhabung des Instrumentes. Nach jeder Abschraubung oder Umsetzung der Pyrometerröhre A untersucht man, ob das Instrument dicht sei, indem man das Quecksilber bis zur Marke m drückt, wobei es im anderen Manometerschenkel mindestens 1 bis 2 Minuten lang auf gleicher Höhe bleiben mufs. Wäre eine Undichtheit vorhanden, so müfste es im letzteren Schenkel sinken, im ersteren aber steigen und in die Haarröhre eintreten.

Bei einer derartigen Beobachtung, sowie bei Temperaturbestim-

mungen im Allgemeinen mufs man sich daran erinnern, dafs in Folge der Compression eine kleine Temperatursteigerung beim Einpressen des Volum V_1 entsteht. Sind V und V_1 gleich warm, so bewirkt die erwähnte Temperatursteigerung, dafs der Quecksilberstand h unmittelbar nach dem Einpressen der Luft etwas sinkt und erst nach Verlauf von ungefähr einer halben Minute stetig bleibt. Wenn aber V_1 kälter ist als V verursacht das Einpressen der kälteren Luft im Gegentheile ein Sinken der Temperatur, und in diesem Falle wirkt die Compression günstig, indem sie dazu beiträgt, dafs die Luft schneller die gesuchte Temperatur, das ist jene, welche die Thermometerkugel vor dem Einpressen des Luftvolums V_1 hatte, annimmt.

Bei Temperaturbestimmungen ereignet es sich öfters, dafs, wenn das Quecksilber bis zur Marke m getrieben ist und man dann die Schraube S losläfst, das Quecksilber etwas sinkt, aber nicht nur in der Röhre B_1, sondern gleichmäfsig in beiden Röhren: dies rührt jedoch nur von der Elasticität des Kautschukballes her.

Im Uebrigen hat man bei der Handhabung des Instrumentes folgende Regeln zu beobachten:

1) Das Quecksilber darf nie höher als zur Marke m gedrückt werden.

2) Nach jeder Beobachtung mufs das Quecksilber sogleich wieder so weit sinken gelassen werden, dafs dessen Oberfläche unter die Vereinigung der Röhren B_1 und Q zu stehen kommt.

3) Man soll keine Beobachtungen machen, wenn die Thermometerkugel im raschen Steigen oder Sinken der Temperatur begriffen ist.

4) Wenn der herrschende Barometerstand nicht bekannt ist, drückt man das Quecksilber zunächst zur Marke r auf der Röhre Q und dreht dann den Scalencylinder, bis dessen Nullpunkt mit dem Quecksilberstande in der Manometerröhre zusammenfällt. Dies ist nämlich dann die richtige Scala, auf welcher die Temperaturablesung zu erfolgen hat.

5) Bei genaueren Temperaturbestimmungen wartet man mit der Ablesung 15 bis 30 Secunden, während welcher Zeit man das Quecksilberniveau beständig auf m eingestellt erhält.

Gegen die Construction des Pyrometers kann eingewendet werden, dafs die Luft, deren Ausdehnung zur Temperaturbestimmung angewendet wird, nicht frei von Feuchtigkeit ist. Jedoch ist die Einwirkung der gewöhnlichen Luftfeuchtigkeit nicht sonderlich grofs, weil sich die der Luft beigemengte Feuchtigkeit hinsichtlich ihres Verhaltens bei der Compression und Ausdehnung bei steigender Temperatur immer mehr den permanenten Gasen nähert.

Bei Temperaturbestimmungen, welche nur praktischen Zwecken dienen, ist es daher nicht von Bedeutung, ob ganz trockene Luft angewendet wird oder nicht. Wenn man jedoch z. B. für wissenschaftliche Untersuchungen diesen Fehler vermeiden will, läfst sich dies leicht erreichen, indem man auf die Manometerröhre B_1 ein Rohr aufsetzt,

welches Chlorcalcium oder mit Schwefelsäure befeuchtete Bimssteinstücke enthält, indem dann nur vollkommen trockene Luft in die Manometerröhre und die Thermometerkugel kommen kann.

Gegenüber den bisher angewendeten Pyrometern ähnlicher Art hat das neue Luftpyrometer wesentliche Vortheile: es ist von einfacher Construction, kann von einem gewöhnlichen Arbeiter gehandhabt werden, gibt für einen und denselben Temperaturunterschied immer gleich grofsen Ausschlag, gleichgültig ob die Temperatur höher oder niederer sei: die Temperaturbestimmung ist rasch und doch mit grofser Genauigkeit ausführbar: die Thermometerkugel ist nur in dem Augenblicke, in welchem die Temperaturbestimmung ausgeführt wird, einem verschiedenen Aufsen- und Innendrucke ausgesetzt und das Pyrometer ist ohne weitere Vorbereitungen für eine neue Temperaturbestimmung bereit — lauter Eigenschaften, welche zur Erfüllung des Zweckes, für welchen das Pyrometer construirt ist — ein praktisches und zuverlässiges Pyrometer für industrielle Zwecke zu sein — beitragen.

Das Luftpyrometer kann erhalten werden durch *F. O. Söderberg*, Bergsskolans vaktmästar, Stockholm.

Zu dem vorstehend Gesagten bemerkt genannter Referent: Ein brauchbares, verläfsliches und bequemes Pyrometer ist schon seit Langem ein wahres Bedürfnifs der Industrie, ganz besonders aber der Metallurgie. Das beschriebene *Wiborgh*'sche entspricht den Anforderungen der Praxis vollkommen — nur in gewissen Fällen reicht es nicht bis zu den höchsten zur Verwendung kommenden Temperaturen.

Da nämlich das Porzellan bei etwa 1550° C. erweicht, kann es zu Temperaturbestimmungen bis rund 1500° C. Verwendung finden und sind die damit erhaltenen Zahlen sehr genau (der mittlere Fehler dürfte etwa $\pm 10^0$ betragen).

Die Genauigkeit und Handlichkeit des Instrumentes macht in uns den Wunsch rege, dasselbe durch nachfolgende kleine Veränderungen noch allgemeiner anwendbar zu machen.

1) Dürfte es sich empfehlen, dem Instrumente einige (mindestens zwei) Pyrometerröhren beizugeben. Dies bedingt natürlich auch die Mitgabe von mehreren Scalen oder die Anbringung mehrerer Marken am Instrumente.

2) Um das Quecksilber aus dem Manometerrohre vollständig entfernen zu können, dürfte es gut sein, die Röhre *R* an ihrem Ende nach abwärts zu biegen, so dafs der Kautschukball eine senkrechte Stellung einnimmt.

3) Da in gebirgigen Gegenden der Luftdruck häufig unter 730^{mm} sinkt, wären auch noch für niedere Barometerstände Scalen anzubringen (für Neuberg bis 680 oder 690^{mm}).

4) Die Scalen wären bis auf die höchste zulässige Temperatur zu verlängern.

5) Im Interesse der Genauigkeit der Ablesungen bei Messung hoher Temperaturen wären Scalen mindestens für je 10^{mm} Unterschied im Barometerstande anzubringen.

6) Vielleicht wäre es auch günstig, die Kugel des Thermometers T in die Erweiterung V_1 des Manometerrohres einzuschmelzen.

Zum Schlusse wollen wir noch den Nachweis liefern, dafs durch die Ausdehnung des Pyrometergefäfses kein merkbarer Fehler in den Temperaturbestimmungen hervorgerufen wird.

Nimmt man den Ausdehnungscoëfficienten des Porzellanes K mit 0,00003 an, so wird

$$h_1 = \frac{V_1 H}{V(1 + 0{,}00003\,T)}[1 + a(T - t)]$$

gegenüber der Gleichung (2):

$$h = \frac{V_1 H}{V}[1 + a(T - t)].$$

Es wird somit

$$h = 1{,}00003\,T h_1,$$

d. h. bei einem Temperaturunterschiede von 1000^0 C. zwischen den Volumen V_1 und V wird der Ueberdruck h um 0,00003 seiner Gröfse zu klein gefunden. Da nun die Temperaturunterschiede den Ueberdrücken proportional sind, ergeben sich die Temperaturbestimmungen etwa um 0,003 Proc. des gefundenen Werthes zu nieder, was also bei 1000^0 etwa um $0{,}03^0$ zu wenig ergibt. Der hieraus resultirende Fehler ist also vollkommen unmerklich.

Maurer's photographischer Heliograph.

Mit Abbildungen.

Dieses in meteorologischer Beziehung werthvolle Instrument dient zur selbstthätig-photographischen Aufzeichnung des den Tag über stattgehabten Sonnenscheines, seiner Dauer und Unterbrechung. Es besteht

Fig. 1.

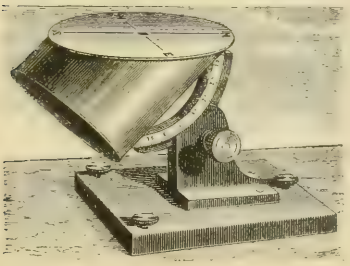
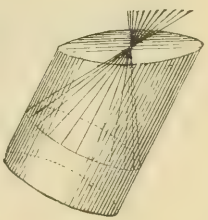


Fig. 2



nach dem *Scientific American* vom September 1888 S. 10581 aus einem schief abgeschnittenen hohlen Messingcylinder (Fig. 1) mit einem Deckel, in dessen Mitte sich eine kleine rechteckige Oeffnung befindet. Der Boden des Cylinders läfst sich abnehmen und mittels Bajonettverschlusses an seinem Orte befestigen. Wenn die Cylinderachse parallel zur Erdachse gerichtet ist, so beschreiben die durch die Deckelöffnung fallenden Sonnenstrahlen im Laufe des Tages (die Declination der Sonne während dieser Zeit als unveränderlich angenommen) rings um die Cylinderachse den Mantel eines senkrechten Kegels, welcher, wie Fig. 2 zeigt, den Cylindermantel in einem Kreise schneidet, dessen Ebene zur Achse senkrecht ist. Da nun die innere Cylinderwand mit einem Blatte photographischen Papieres bekleidet ist, so zeichnen die durch die Oeffnung fallenden Sonnenstrahlen auf demselben beim Weiterrücken der Sonne einen Kreis, welcher beim Entfalten des Blattes in eine gerade Linie sich verwandelt. Um das Instrument in die richtige Lage zu bringen, wird zunächst die auf dem Deckel gezogene Linie *NS* (Fig. 1) in den Meridian orientirt, dann die Ebene mittels Nivellirschrauben wagerecht gestellt und endlich der graduirte Quadrant, woran der Cylinder befestigt ist, so gerichtet, dafs der am Gestelle angebrachte Index die Polhöhe des Beobachtungsortes anzeigt. Ist das Instrument speciell für den Beobachtungsort angefertigt, so stellt der Deckel den Horizont desselben dar, wo nicht, so kann man ihm eine entsprechende Neigung geben. Die Apparate werden für verschiedene geographische Breiten construirt, können jedoch auch in Breiten, die nur um wenige Grade von ersteren abstehen, benutzt werden.

Fig. 3.

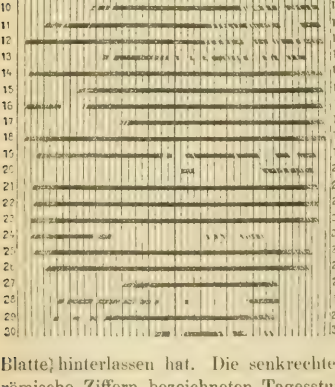
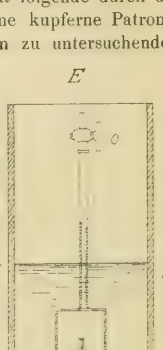


Fig. 3 stellt die durch Bewölkung des Himmels öfters unterbrochenen Streifen dar, wie sie die Sonne in Neuchatel vom 10. bis 30. September 1887 auf dem photographischen Blatte hinterlassen hat. Die senkrechte Liniirung entspricht den durch römische Ziffern bezeichneten Tagesstunden.

Ueber den praktischen Werth des Calorimeters; von Lewis Thompson.

Mit Abbildung.

Zur Bestimmung der Verbrennungswärme der Steinkohlen bedient man sich in England öfters des *Thompson*'schen Calorimeters, eines zwar sehr unvollkommenen Apparates, der aber durch seine geringen Anschaffungskosten, die Leichtigkeit seiner Handhabung und die Schnelligkeit der Operation, die nur 1 bis 2 Minuten in Anspruch nimmt, die Experimentatoren besticht. Dieses Calorimeter hat folgende durch die Textfigur veranschaulichte Einrichtung. *a* ist eine kupferne Patrone, welche mit einem Gemenge, bestehend aus dem zu untersuchenden Brennmaterial, Salpeter und chlorsaurem Kali, gefüllt wird; *d* eine kupferne Glocke, von deren Decke eine durch den Hahn *o* verschliefsbare Röhre aufwärts sich erstreckt; *E* ein bis zur Höhe gg_1 mit Wasser gefüllter Glascylinder. Von einer gewölbten Metallscheibe *c* als Fufs erheben sich vier federnde Streifen, welche der zwischen sie geschobenen Patrone den nöthigen Halt geben. Soll die calorimetrische Probe vor sich gehen, so schliefst man den Hahn *o*, zündet die in der Patrone steckende Stoppine an, stülpt rasch die Glocke über die Patrone und taucht das Ganze, wie die Abbildung zeigt, ins Wasser, dessen Eindringen in die Glocke durch die abgesperrte Luft verhindert wird. Das Gemenge entzündet sich, verbrennt, und die Gase entweichen durch die am unteren Glockenrande angebrachte Löcherreihe. Ist die Verbrennung beendigt, so öffnet man den Hahn *o*, um das Wasser in die Glocke dringen zu lassen, und bewegt das System mehrmals im Wasser auf und nieder, wodurch sich die abgegebene Wärme im Wasser gleichmäfsig vertheilt.



Um sich Gewifsheit zu verschaffen, ob der *Thompson*'sche Apparat, ungeachtet seiner Unvollkommenheit, doch einigen praktischen Werth besitze, und ob es nicht möglich sei, die durch ihn erzielten Resultate mit Hilfe eines bestimmten Corrections-Coefficienten der Wirklichkeit bis auf einige Hundertstel zu nähern, wandte sich der englische Ingenieur *Donkin* an Herrn *Scheurer-Kestner* in Mülhausen mit der Bitte, die Leistungen des *Thompson*'schen Apparates mit denen des Calorimeters von *Favre* und *Silbermann* zu vergleichen. Diesem Wunsche entsprechend hat nun *Scheurer-Kestner* eine Reihe von Versuchen über die Verbrennungswärme der Steinkohlen angestellt, und das Ergebnifs der-

selben im *Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse*, 1888 S. 506, mitgetheilt. Danach sind die von dem *Thompson*'schen Calorimeter gelieferten Werthe im Allgemeinen um 15 Proc. kleiner, als die des Calorimeters von *Favre* und *Silbermann*, wonach also die anzubringende Correction zu beurtheilen ist. Folgende Tabelle enthält eine Zusammenstellung der mit beiden Calorimetern ermittelten Verbrennungswärmen verschiedener Steinkohlensorten, wobei die eben erwähnte Correction bereits berücksichtigt ist.

Steinkohlen	Calorimeter		Unterschied für *Thompson*'s Apparat
	Favre und *Silbermann*	*Thompson*	
Ronchamp 1885	9130	9069	— 0,66 Proc.
„ 1867	9163	9237	+ 0,80 „
Creusot 1868	9622	9521	— 1,05 „
Saarbrück 1868	8457	8554	+ 1,13 „
„ 1868	8462	8433	— 0,34 „
Blanzi 1869	9111	9011	— 1,09 „
Ruhr 1886	9111	9128	+ 1,80 „

Man sieht, dafs die Resultate ziemlich gut übereinstimmen; denn die positiven und negativen Unterschiede übersteigen kaum den Betrag von 1 Proc. *Scheurer-Kestner* hat übrigens seine Versuche mit beiden Calorimetern noch über 20 Steinkohlensorten, fette und magere, ausgedehnt, wobei er im *Thompson*'schen Calorimeter 17 derselben mit einer oxydirenden Mischung von 16^g, die übrigen 3 mit einer solchen von 17^g verbrannte. Bei einigen dieser Versuche stieg der Unterschied zwischen den Verbrennungswärmen beider Calorimeter bis auf 3 und sogar $3\frac{1}{2}$ Proc.

Als Endergebnifs vorstehender Versuche kann man annehmen, dafs das *Thompson*'sche Calorimeter Praktikern, die sich mit annähernden Werthen begnügen, seine Dienste leistet, und dafs bei solchen, die mit ihm umzugehen wissen, das Fehlermaximum 4 Proc. nicht überschreitet.

Neuerungen im Metallhüttenwesen.

(Fortsetzung des Berichtes S. 109 d. Bd.)

Unter dem Titel „Ueber die Verhüttung der Kupfer-, Blei- und Silbererze mit besonderer Berücksichtigung der Erze und Metallhüttenbetriebe des Siegerlandes" findet sich in der *Berg- und Hüttenmännischen Zeitung*, 1887 Nr. 36, 37, 39, 40, 42 und 44, eine Beschreibung des Verfahrens auf der Rothenbacher Hütte bei Müsen und der Kunster Hütte bei Struthütten, sowie eine allgemeine Darstellung der Gewinnungsweisen von Blei, Silber und Kupfer.

Auf der *Rotherbacher Hütte* findet eine gemeinschaftliche Ver-

arbeitung von Bleiglanz, Kupferkies und Fahlerz nach der vereinigten Röst-, Reductions- und Verbleiungsarbeit statt. Man verschmilzt die Erze nach vorgängiger Röstung in Haufen bezieh. Fortschaufelungsöfen in Schachtöfen mit Sumpfofenzustellung auf Werkblei und Bleistein, in welchem letzteren sich das Kupfer sammelt. Durch wiederholtes Rösten und Schmelzen des Bleisteines bringt man den gröfsten Theil seines Blei- und Silbergehaltes in Werkblei aus, während man den Kupfergehalt mit einem Theile des Silbers in einem Kupfersteine erhält. Dieser wird ungeröstet mehrmals mit bleiischen Vorschlägen verschmolzen, um seinen Silbergehalt ins Blei überzuführen und dann durch Rösten und nachfolgendes Verschmelzen in Schachtöfen in concentrirten Kupferstein verwandelt, welcher todt geröstet, auf Schwarzkupfer verschmolzen und dann auf Garkupfer verarbeitet wird.

Zu *Struthütten* werden Silber haltige und Silber freie Kupferkiese bis auf Schwarzkupfer verarbeitet, welches, wenn von Silber frei, gar gemacht, wenn Silber haltig, der Elektrolyse unterworfen wird.

Die Silbergewinnung Deutschlands im J. 1886 vertheilt sich auf die verschiedenen Hüttenwerke wie folgt:

Stolberger Gesellschaft (Stolberg und Rambeck) . . .	34 181^{k}
Rheinisch-Nassauische Gesellschaft (Holberg)	6 381
Mechernicher Bergwerksverein (Mechernich)	6 146
A. Pönsgen und Söhne (Call)	3 356
Rothenbacher Hütte bei Müsen	970
Remy und Hoffmann (Ems)	5 406
Walther Cronekhütte bei Rosdzin	2 872
Friedrichshütte bei Tarnowitz	8 970
Mansfelder Gewerkschaft	75 271
Oberharzer Hüttenwerke	58 934
Unterharzer „	6 096
Freiberger „	79 783
	297 718^{k}

Hinsichtlich der ausländischen Blei- und Silberhütten ist zunächst die von Pertusola bei Spezzia in Italien mit einer Jahresproduction von mehr als 16000^{t} bemerkenswerth.

Man unterscheidet reiche (mit mehr als 1 Proc. Ag) und arme Silbererze (unter 1 Proc. Ag) sowie reiche und arme Bleierze mit kalkiger Gangart und Bleierze mit kieseliger Gangart.

Die reichen Silbererze (Silber haltiger Bleiglanz) werden sowohl mit Hilfe des Röstreactionsverfahrens als auch des Reductionsverfahrens zu Gute gemacht. Die armen Silbererze werden ähnlich, jedoch zum Unterschiede von den reichen ohne Zusatz von Glätte in einem Flammofen der Röstreactionsarbeit unterworfen. Für die reichen und armen Kalk haltigen Erze (Grenze bei 70 Proc. Pb) werden bekannte Methoden verwendet. Die Hütte besitzt 27 Flammöfen, 4 Schachtöfen, 7 Entsilberungskessel und 4 Treibherde. (Ausführlicheres siehe unter *Mazzuoli*: „*Nota sull' Officina di Pertusola. Roma* 1884“ und *C. Ernst*: „Die

Hütte von Pertusola" in der *Oesterreichischen Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen*, 1886 Nr. 14.)

Die Hüttenwerke von Gawrilow und Pawlow finden sich beschrieben in der *Berg- und Hüttenmännischen Zeitung*, 1886 Nr. 16, 17, 18, 19, 46, 51 und 52: „Die Blei-, Silber- und Kupferhüttenprozesse am Altai von *Jossa* und *Kurnakoff*."

Interessant sind die Erze durch ihren Bariumgehalt. Rohsteine von dort zeigten die folgende Zusammensetzung:

a) Gawrilow	S = 24,29 Ba = 35,33 Fe = 20,38 Cu = 6,66 Zn = 2,73 Pb = 0,21 Al = 0,47 Ca = 0,89 Mg = 1,43	b) Pawlow	S = 22.7 Ba = 10.17 Pb = 9.30 Fe = 28.42 Cu = 36.37 Zn = 80.21 Ag = 0.156 Ca = 0.57

In der *Oesterreichischen Zeitschrift*, 1887 Nr. 15 und 16, findet sich eine von *Flechner* veröffentlichte Abhandlung: Mittheilungen über Auslaugearbeit mittels chlorirender Röstung und die hierzu geeigneten Einrichtungen. (Versuchsanlage auf dem Hüttenwerke Balan in Siebenbürgen.)

In der *Berg- und Hüttenmännischen Zeitung*, 1887 Nr. 29, 30, 31, gibt Dr. *Kosmann* im Auszuge den von *Stetefeld* beschriebenen „*Russel*'s improved process for the lixiviation of silver ores it its practical application", mitgetheilt in den *Transactions of the American Institute of Mining engineers*, betreffend die Auslaugung des Silbers aus rohen, oxydirend oder chlorirend gerösteten Erzen mit Natriumthiosulfatlauge und Kupfernatriumthiosulfatlauge, der sogen. Extrasolution.

C. Schnabel macht in der *Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure*, 1888 S. 371, über die Werke von Fernezely und Kapnik, welche er im Herbste 1887 besucht hat, folgende sehr interessante Mittheilungen:

Auf der Hütte zu Fernezely war das *Designolle*-Verfahren ebenso wie in Schemnitz wegen ungünstiger Ergebnisse verlassen worden. Von dem Goldgehalte der Erze wurden nur 20 Proc., von dem Silbergehalte 90 Proc. ausgebracht. Dabei waren die Quecksilberverluste aufserordentlich hoch. Bis zum Jahre 1879 wurde das Verfahren von *Kiss* in Fernezely ausgeführt. Es besteht bekanntlich in der chlorirenden Röstung von Gold- und Silbererzen, in dem Auslaugen von Gold und Silber durch Calciumthiosulfatlauge und in dem Ausfällen der Edelmetalle durch Schwefelcalcium oder Schwefelnatrium. Auch dieses Verfahren ist wegen ungünstiger Ergebnisse verlassen worden. (Zu Kapnik wendet man zur Extraction von Gold und Silber aus den chlorirend gerösteten Erzen Natriumthiosulfat mit grofsem Erfolge an.)

Vor Einführung des *Designolle*-Verfahrens stand die europäische Amalgamation in Anwendung, welche auch recht günstige Ergebnisse

lieferte; sie ist nach dem Scheitern des *Designolle*-Verfahrens nicht wieder in Betrieb genommen worden, so dafs gegenwärtig nur Hüttenverfahren auf trockenem Wege in Fernezely ausgeführt werden.

Die daselbst zur Verhüttung gelangenden Erze sind:

1) Dürrerze mit 0,125 Proc. güldischem Silber.

2) Stuffkiese (Pyrite) mit 0,03 bis 0,120 Proc. güldischem Silber.

3) Kiesschliche mit 0,020 bis 0,140 Proc. güldischem Silber.

4) Bleistufferze mit 20 bis 60 Proc. Blei und 0,080 Proc. güldischem Silber.

5) Bleischliche mit 50 bis 60 Proc. Blei und 0,080 Proc. güldischem Silber.

Nachdem diesen Erzen auf den Gruben bereits ein Theil dieses Silbers und Goldes durch Amalgamation entzogen worden ist, werden sie in Fernezely der Verbleiung unterworfen, und zwar die kiesigen Erze nach vorgängiger Verschmelzung auf Rohstein. Man erhält bei den verschiedenen Arbeiten Leche, in welchen sich der Kupfergehalt der Erze concentrirt. Diese Leche werden nach wiederholter Entsilberung mit bleiischen Vorschlägen auf Rohkupfer verarbeitet, welches auf der Kupferhütte zu Felsöbanya gar gemacht wird. Das über 0,350 Proc. Silber enthaltene Werkblei wird in deutschen Treiböfen abgetrieben, während das Werkblei mit geringerem Silbergehalte der Zinkentsilberung unterworfen wird. Das Entzinken des entsilberten Bleies geschieht in den Entsilberungskesseln durch ein Gemenge von Bleisulfat und Chlornatrium, die Entfernung des Antimons aus dem entzinkten Bleie durch Polen. Die Zinkbleisilber-Legirung wird im Treibofen abgetrieben.

Das güldische Blicksilber wird in Nagybanya umgeschmolzen und in Kremnitz der Goldscheidung unterworfen.

Im J. 1886 wurde auf der Hütte zu Fernezely erzeugt:

230^{k} Feingold (im güldischen Blicksilber),

3375^{k} Feinsilber (im güldischen Blicksilber),

550000^{k} Weichblei, 132900^{k} Handelsglätte, 8000^{k} Kupfer.

Auf der Hütte zu Kapnik werden die Erze theils auf trockenem, theils auf nassem Wege verarbeitet. Auf trockenem Wege verarbeitet man Bleierze mit 45 bis 60 Proc. Blei und 0,09 bis 0,10 Proc. güldischem Silber, ferner Kiesschliche mit 0,075 bis 0,10 Proc. güldischem Silber.

Die Verarbeitung dieser Erze geschieht, wie in Fernezely, durch das Verbleiungsverfahren, jedoch ohne vorgängige Verschmelzung der Erze auf Rohstein. Das Werkblei mit einem Gehalte von mehr als 0,15 Proc. Silber wird ohne Weiteres abgetrieben, Blei mit weniger Silber wird der Zinkentsilberung unterworfen, welche letztere in der nämlichen Weise ausgeführt wird, wie in Fernezely.

Auf nassem Wege verarbeitet man Kiesschliche mit 1,5 Proc.

Kupfer, 2 bis 3 Proc. Blei, 16 bis 30 Proc. Bleierz und 0,035 bis 0,05 Proc. güldischem Silber sowie sogen. Sortirerze. Das sind bleifreie Erze mit 22 Proc. Schwefelmetallen (darunter bis 30 Proc. Blende) und 0,05 bis 0,07 Proc. güldischem Silber. Die gepulverten Erze werden in Plattenöfen mit 12 Proc. Kochsalz chlorirend geröstet. Die aus dem Röstgute ausgesiebten Röstknoten werden gemahlen und dann mit 3 Proc. Kochsalz abermals einer chlorirenden Röstung in Fortschaufelungsöfen unterworfen. Die gerösteten Erze werden in Holzbottichen mit leinenüberzogenen Filtrirböden zuerst mit einer auf 28° erwärmten Kochsalzlösung von 3 bis 5° B. vier Tage lang ausgelaugt, wodurch 60 Proc. des Silbergehaltes gelöst werden, und dann zwei Tage lang mit einer Natriumthiosulfatlösung von 3 bis 5° B. behandelt, wodurch weitere 30 Proc. des Silbergehaltes (im Ganzen also 90 Proc.) und 80 Proc. des Goldgehaltes in Lösung gebracht werden. Aus der Kochsalzlauge wird durch Kupfer das Silber und durch Eisen das Kupfer ausgeschieden, aus der Natriumthiosulfatlauge werden Gold und Silber als Schwefelmetalle durch Schwefelnatrium ausgefällt. Das niedergeschlagene Cementsilber sowie der Schwefelmetallniederschlag von Silber und Gold werden in ein rothglühendes, in einem gufseisernen Kessel befindliches Bleibad eingetränkt. Man erhält bei dieser Arbeit Werkblei mit 0,6 Proc. Silbergehalt und Silber haltigen Abstrich. Das Werkblei wird abgetrieben; der Abstrich in Schachtöfen auf Werkblei verarbeitet. Das Blicksilber wird in Nagybanya umgeschmolzen und in Kremnitz der Goldscheidung unterworfen. *C. Schnabel* gibt die Production von Kapnik für das Jahr 1886 auf 1520^{k} güldisches Silber (mit 74^{k} Gold), 185000^{k} Blei und 12000^{k} Kupfer an.

Ueber Blei- und Silberhüttenbetrieb in England berichtet Dr. *Roesing* in der *Zeitschrift für Berg-, Hütten- und Salinenwesen*, 1888 Bd. 36 S. 103. auf Grund einer im Sommer 1887 ausgeführten Reise (im Auszuge in der *Berg- und Hüttenmännischen Zeitung*, 1888 S. 336 ff.). Die besuchten Werke liegen hauptsächlich in drei Gegenden des Königreiches, bei Bristol und im südlichen Wales, bei Liverpool und im nördlichen Wales und in der Umgegend von Newcastle. Es folgen nachstehend die Namen der betreffenden Werke unter kurzer Charakteristik des Betriebes.

1) *Dee Bank Lead Works* bei Bagillt. Diese *Walker Parker, Walker und Comp.* gehörige Bleihütte ist die gröfste und bestgeleitete und die Firma die gröfste Bleiproducentin der Welt, indem ihre Werke zu Bagillt, Newcastle, London u. s. w. an Kaufblei und Fabrikaten jährlich etwa 50 bis 60000^{t} liefern. Auf obiger Hütte finden folgende Betriebe statt:

a) *Flammofenbetrieb.* Die Oefen, mit sechs Arbeitsthüren versehen, verarbeiten in 8 Stunden Beschickungen von 1150^{k}, indem 6 Stunden geröstet, dann nach Zuschlag von Rauch stärkeres Feuer gegeben und nach 1½ bis 2 Stunden der Ofeninhalt abgestochen wird. Die Oefen

von 4^m Herdlänge sollen vergröfsert werden. Die Flammofenrückstände werden im Schachtofen verschmolzen.

b) *Schachtofenbetrieb.* Für den Flammofenprozefs nicht geeignete Erze werden in Flammöfen von $5^m,5$ Herdlänge bei discontinuirlichem Betriebe abgeröstet. Der Fuchs befindet sich in der Mitte des Gewölbes. Der gröfsere Brennstoffverbrauch gegen Fortschaufelungsöfen soll durch Ersparnifs an Arbeitslöhnen ausgeglichen werden. Flammofenrückstände und geröstetes Erz werden mit 35 Proc. Puddelschlacken, 1 Proc. metallischem Eisen, 6 Proc. Kalkstein und 80 Proc. eigenen Schlacken in einem in seinen oberen Theilen auf vier Säulen stehenden Rundofen von $1^m,4$ Durchmesser zwischen den acht Formen verschmolzen. Oberhalb des Kühlringes erweitert sich der Ofen rostartig auf $1^m,8$ Höhe und bleibt dann bei $7^m,9$ ganzer Ofenhöhe cylindrisch. Gufseiserne, aus acht Segmenten bestehende Kühlringe haben sich am besten bewährt. Höhe des Formmittels über der Hüttensohle 124^{cm}. Die von unten mit Wasser gekühlte Schlackentrifft schneidet in ihrem höchsten Punkte mit der Unterkante des Kühlringes ab, während der tiefste Punkt 10^{cm} tiefer liegt. Die Schlackentrifft ist ringsum von einem aus Klappen bestehenden Blechmantel so umgeben, dafs dieselbe von allen Seiten zugängig ist und bei niedergelassenen Klappen die entwickelten Gase durch ein 25^{cm} weites Ablafsrohr ins Freie geführt werden. Eine gleiche Einrichtung befindet sich über dem *Arents*'schen Bleibrunnen. Die Ofensohle besteht aus Gestübbe, und statt wie früher in 70^{cm} hohen Schlackentöpfen werden die Schlacken in nicht gut construirten Wagen weggefahren. In die Ofengicht ist ein Cylinder eingehängt, hinter welchem die Gichtgase entweichen. Man setzt in 24 Stunden 50 Proc. Beschickung mit 8 Proc. Brennmaterial auf 12 bis 13 t Werkblei durch und sind in jeder Schicht fünf Arbeiter thätig. Die Schlacken enthalten durchschnittlich 30 Proc. Kieselsäure. Wegen geringen Zinkgehaltes verläuft die Arbeit glatt und ruhig. Der fallende Bleistein wird in Stadeln geröstet, welche sich mit ihrer Rückwand an die Rauchkanäle anlehnen, so dafs die Röstgase, wie zu Friedrichshütte, nicht ins Freie entweichen.

c) *Entsilberung des Werkbleies durch Zink.* Wie in Freiberg liegen zwischen 2 Entsilberungskesseln von 2^m Durchmesser und je 21 t Inhalt in einer Reihe hinter einander und 8^{cm} tiefer 3 kleine Kessel von $1^m,08$ Durchmesser und $0^m,6$ Tiefe, davor befindet sich tiefer der Entzinkungsofen und tiefer davor der Kessel zur Aufnahme des entzinkten Bleies. In Amerika hat man, was in Bezug auf Brennstoffersparung vortheilhaft, über dem Entsilberungskessel einen Ofen zum Einschmelzen des Werkbleies. Nachdem der Bleieinsatz innerhalb 6 Stunden eingeschmolzen, wird der erste Zinkzusatz von 77 k gegeben, der Schaum nach $2^1/_2$ Stunden in den mittleren Kessel übergeschöpft, indem man die Kelle auf einem Bleche hinabgleiten läfst, hier gesaigert, der Schaum

dann in den ersten kleinen Kessel geworfen und hier nochmals gesaigert auf fertigen Reichschaum, während das Saigerblei aus den beiden ersten kleinen Kesseln in den grofsen Einsatzkessel zur folgenden Beschickung gelangt. Nach Abhebung des ersten Zinkschaumes gibt man den zweiten Zinkzusatz von 166^{k}: der Zinkschaum davon kommt in den dritten kleinen Kessel zum Saigern, der Schaum davon mit dem ersten Zinkzusatze, sowie auch das Saigerblei in die Arbeit zurück, dieses aber erst nach dem Abheben des ersten Schaumes. Der Zinkverbrauch für das 0,04 bis 0,055 Proc. Silber enthaltende Werkblei, welches nöthigenfalls im Flammofen mit 35^{k} Fassungsraum raffinirt wird, beträgt 1,4 Proc. vom Kaufblei, eine reichliche Menge, um in zwei Zusätzen das Blei genügend arm zu erhalten. Indem man dabei etwas Zink preisgibt, spart man an Zeit, Arbeit und Brennmaterial. Das zinkische Armblei im Gewichte von 17^{k},5 gelangt in den tiefer liegenden Entzinkungsofen durch ein mittels Ventiles mit Schraube und Spindel geschlossenes Zapfloch und nach beendigter Entzinkung mittels eingeleiteter Luft und Abkühlung nach 8 Stunden in einen Sammelkessel und aus diesem durch eine drehbare, mit hölzernen Handgriffen versehene Rinne in halbkreisförmig aufgestellte Formen, deren jede auf einem Wagen steht, was zeitraubender ist, als wenn mehrere Formen zu einem Blocke vereinigt sind. Man verarbeitet wöchentlich 16 Kesselfüllungen à 21^{t} mit 18 bis 20^{t} Kohle und sollen die Entsilberungskosten auf 9 sh. für 1^{t} Kaufblei betragen. Die gufseisernen Kessel halten 1 bis 3 Monate: Stahlkessel hatten wegen nicht guter Beschaffenheit des Stahles geringeren Erfolg.

Das Bagillter Entsilberungsverfahren unterscheidet sich beispielsweise von dem Friedrichshütter dadurch, dafs bei ersterem für jeden der 3 Hauptabschnitte (Entsilberung, Entzinkung und Ausgiefsen) besondere Apparate vorhanden sind, während bei letzterem jede Beschickung in demselben Apparate vom Anfange bis zum Ende völlig fertig gemacht wird. Bei dem wiederholten Ortswechsel bei ersterem Verfahren ist — sollen damit nicht grofse Kosten und Unzuträglichkeiten verbunden sein —, die Anlage treppenförmig anzuordnen und es müssen die Arbeiten sehr sorgsam in einander greifen. Vortheilhaft für das Bagillter Verfahren mit besonderem Apparate für jede Arbeit ist der Umstand, dafs die Kessel keinen so erheblichen Temperaturschwankungen ausgesetzt werden, als wenn Schaumabheben und Entzinken in demselben Kessel vorgenommen wird: auch kann für letztere, sehr viel gröfsere Hitze verlangende Operation ein widerstandsfähiger und dadurch die Entsilberungskessel schonender Ofen erbaut werden: ferner läfst sich jeder Apparat so herstellen, wie er für jeden Zweck am geeignetsten ist. Als Nachtheile des Bagillter Verfahrens gegen das Friedrichshütter sind anzuführen: eine verwickeltere und theurere, mit schwierigeren Reparaturen verbundene Anlage und mindere Freiheit in

den Betriebsanordnungen, indem man bei letzterem heute einen und morgen 10 Kessel einschmelzen und verarbeiten kann, während beim Bagillter jede Aenderung der Production und jede kleine Störung wegen sofortiger Aufhörung des richtigen Ineinandergreifens mit Mifslichkeiten verbunden ist. Da die bei letzterem üblichen zwei Zinkzusätze, welche allerdings Zeitersparung gestatten, zur vollständigen Entsilberung hinreichen, müssen dieselben, um nicht Silber preiszugeben, hinreichend hoch bemessen werden; die erforderliche terrassenförmige Anlage ist in Friedrichshütte bei der dort üblichen Anwendung der bekannten *Roesing*'schen Bleipumpe nicht erforderlich. Auch ist noch ein Nachtheil des Bagillter Verfahrens, dafs die Entzinkung statt mit Wasserdampf nur durch Einleiten von Luft geschieht, in Folge dessen die armen Oxyde sich nicht als Farbe verwerthen lassen, sondern mit ihrem hohen Zinkgehalte immer in die Arbeit zurück gelangen und diese beeinträchtigen.

Zur *Verarbeitung des Reichschaumes* dienen Zugöfen mit feststehendem Graphittiegel von 44^{cm} innerer Weite und 59^{cm} innerer Höhe (51 bezieh. 64^{cm} aufsen) für 245 bis 285^{k} Einsatz, je nach dem Bleigehalte, und nach der Esse führendem Fuchse. Behufs Beschickens mit eisernen Trögen sind die Deckel des Ofens und die glasirte Haube des Tiegels abgehoben, worauf man die Haube und das Rohr aufsetzt, den Ofen durch den an einem Laufkrahne hängenden Deckel verschliefst, von diesem den oberen Theil abhebt, den Ofen mit Koks füllt und unter demnächstigem öfteren Nachschütten von Koks die 8 Stunden dauernde Destillation beginnt. Die Zinkdämpfe treten durch ein seitliches Rohr in eine 62^{cm} hohe, unten 26 und oben 20^{cm} weite, auf einer Platte stehende Vorlage aus Blech, unter welcher in dem Raume darunter auf einem Roste ein Kohlenfeuer unterhalten wird. Der Abzug der Feuergase findet durch ein seitliches Rohr in einen vor den vorhandenen vier Oefen herlaufenden Kanal und durch diesen in den gemeinsamen Schornstein statt. Während der Destillation mufs öfters durch ein Spurloch, gegenüber der die Zinkdämpfe zuführenden Röhre, gespurt werden. Nach Beendigung derselben werden Vorlage, Deckel, Haube und Röhre entfernt, auf den Ofen ein mit einer Röhre versehenes Blech gelegt, durch diese mittels Kelle zunächst die Rückstände herausgehoben, dann das Reichblei mit 10 Proc. Silber und 4 Proc. Kupfer in schmale Formen gegossen, wobei sich starker Bleiqualm entwickelt und viel Zink verbrennt. Man gebraucht auf jede Beschickung 130 bis 160^{k} sehr reine aber sehr theure Koks (Tiegelschonung), bringt 23 bis 60, durchschnittlich 40^{k} oder 40 bis 45 Proc. des in der Entsilberung verbrauchten Zinkes aus, auf den Reichschaum berechnet, etwa 15 Proc.: auf 100 Th. Kaufblei sind 3$^{3}/_{4}$ Th. Reichschaum zu destilliren. Man erhält 20 bis 65, durchschnittlich 40^{k} Rückstände bei jeder Beschickung oder 15 Proc. vom Einsatze, welche mit reicher Glätte im Flammofen

auf treibwürdiges Blei verfrischt werden. Die Betriebskosten sind verhältnifsmäfsig sehr hoch. Beispielsweise werden in Friedrichshütte 12888 M. auf 1000^t verarbeiteten Reichschaum verausgabt, in Bagillt hingegen 32560 M.

2) *Bleihütte von Walker Parker, Walker und Comp.* zu Low Elswick. In derselben wird nur angekauftes Blei entsilbert und das entsilberte, sowie das angekaufte Raffinatblei auf Blech, Röhren, Schrot, Mennige, Bleiweifs u. s. w. verarbeitet. Die Entsilberung geschieht in drei Satz Rozanapparaten mit Dampf und in einer Pattinsonbatterie. Zur Schonung der Kessel beim ersteren Prozefs läfst man dieselben nicht im leeren Zustande erkalten, sondern trägt nach der Entleerung immer wieder etwas Blei ein, was sich auch anderwärts bewährt hat. Die Krätzen werden im Flammofen, andere Zwischenproducte im Schachtofen verschmolzen.

3) *Panther Lead Comp.*, Bleihütte zu St. Phillips bei Bristol. Man verschmilzt reiche Bleierze mit 80 Proc. Blei in Beschickungen von 1320 bis 1370^k in kleinen vierthürigen Flammöfen in $8^1/_2$ Stunden. Darauf folgt Entfernung der Rückstände nach jeder 2. oder 3. Beschickung mit etwa 40 Proc. Blei und Verschmelzen derselben in einem fünffömigen Ofen von $1^m,5$ Höhe mit metallischem Eisen, Kalk und 10 Proc. Koks; Raffiniren des Schachtofenwerkbleies in einem Flammofen mit eiserner Sohle und Verfrischen der erfolgenden Krätzen auf Hartblei: Entsilberung des Werkbleies nach dem *Pattinson*'schen und *Parkes*'schen Prozesse, je nach Verwendung des Kaufbleies zu Bleiweifs oder nicht, indem das nach ersterem Verfahren erhaltene Blei zu kupferhaltig ist. Beim *Parkes*'schen Prozefs wird das Zink in einem beschwerten und durchlöcherten Eisenkasten ins Bleibad eingetaucht. Der Zinkschaum wird im Tiegel destillirt und das Reichblei im englischen Treibofen abgetrieben, wobei die Abhitze zum Einschmelzen des Werkbleies benutzt wird.

4) *The Bristol Sublimed Lead Comp., Ld.*, Bleihütte zu Shirehampton bei Bristol. Verarbeitung reicher Bleierze mit 80 Proc. Blei im eisernen schottischen Herde von gröferer Länge ($1^m,5$), als gewöhnlich, 60^{cm} Breite oben und 45^{cm} unten, 10^{cm} Tiefe, mit 7 Formen von 25^{mm} Durchmesser in der Hinterwand. Man gewinnt 50 Proc. Blei als Werkblei, den Rest von 30 Proc. theils in den Rückständen, theils als ziemlich dunkelgrauen Rauch in Säcken, welcher theils als blue lead verkauft, theils weifs gebrannt und zusammen mit den Herdrückständen in einem Schlackenherde verarbeitet wird, wobei wieder zur Hälfte Blei, zur Hälfte Rauch gewonnen wird, welcher in Säcken aufgefangen, weifs ist und als Bleiweifs verkauft wird. Die Entsilberung des Werkbleies geschieht durch Zink, die des Reichschaumes im Schlackenherde unter Gewinnung weifser Zinkfarbe. In einem mit feuerfesten Steinen ausgekleideten eisernen Ofen findet bei achtstündiger Behandlung die Entzinkung des Armbleies statt.

5) *Nevill, Druce und Comp.*, Llanelly. Rösten von 2^t Bleierz während 18 Stunden im einseitigen Flammofen von $2^m,7$ Herdlänge, wobei sich schon etwas Blei ausscheidet, Verschmelzen des Röstgutes mit wenig oder gar nicht geröstetem Erze, 250 bis 750^k Eisen und reichen Schlacken in Posten von 3^t im Flammofen von $5,5 : 4^m$ Herdgröfse und 2 Arbeitsöffnungen auf einer Seite, sowie einer grofsen Thüre auf der anderen zum Eiseneinsatze mit Abstichöffnung darunter, mit 60 bis 70 Proc. Steinkohlen in 8 Stunden; Verschmelzen des nach dem Werkbleie abgestochenen Bleisteines in gleichem Ofen auf Kupferstein und Verfrischen des Absteches in gleichem Ofen auf Hartblei mit 15 bis 20 Proc. Antimon. Pattinsoniren des Werkbleies statt des früheren Parkesirens, welches grofse Metallverluste beim Destilliren zur Folge hatte, nach dem $^2/_3$-Systeme, wobei ein Theil der entsilberten Bleikrystalle nach dem Pressen zu Tafeln von 12^{cm} Seitenlänge bei elektrischen Accumulatoren Verwendung findet. In Treiböfen mit Wasserdampf wird das Werkblei auf 50 Proc. Silbergehalt concentrirt, dann fein gebrannt, wobei der Herd 6 bis 14 Tage hält.

6) *Tyne Lead Works* zu Hebburn. Nur Werkbleientsilberung. Raffiniren von 15^t Werkblei während 24 Stunden bei Rothglut in schwach geneigten eisernen Pfannen, Entsilberung durch Pattinsoniren nach $^2/_3$-System, wobei man die Kellen mit den Krystallen mittels einer Winde aufzieht und dann in den Nachbarkessel gleiten läfst, worauf sie mit der Hand zurückgezogen wird. Man erzeugt auch Röhren, Blech, Mennige und Bleiweifs.

7) *Hebburn Lead Works* bei Newcastle. Verarbeiten sehr reiner, nur etwas Schwerspath enthaltender, fast Silber freier Bleierze mit bis 81 Proc. Blei bei Beschickung von 900^k in 8 Stunden in kleinen Flammöfen, auch in einförmigen schottischen Herden; das Blei mit 0,01 Proc. Silber lohnt die Entsilberung nicht. Der Flugstaub wird im Flammofen verfrischt oder als Farbe verwerthet.

8) *Cookson's Bleihütte* zu Howdon. Wegen Mangels an Erzen ist der Schachtofenbetrieb sistirt; die beiden schottischen Herde verschmelzen Zwischenproducte. Der fünfförmige Schachtofen hat ein vollständig gekühltes Gestell. Zur Entsilberung dienen 6 Rozanapparate, davon zwei mit Kesseln von 36^t, die anderen vier älteren mit solchen von 21^t Inhalt. In 12 Stunden werden von 2 Mann 6 Krystallisationen mit jedesmal 36^t Blei mit 625^k Steinkohlen ausgeführt. Der Prozefs eignet sich nur für Blei, welches etwa $^1/_4$ Proc. Kupfer enthält: fehlt letzteres, so entstehen dreimal so viel Krätzen beim Einleiten des Wasserdampfes, indem sich nach *Cookson* dabei Elektricität entwickelt, unter deren Einflufs das Kupfer den Dampf zerlegt und sich oxydirt, während das Blei die entgegengesetzte Elektricität annimmt, eine etwas gewagte und unklare Hypothese. Für die *Swan*'sche Grubenlampe stellt man Bleiwolle aus dünnen Bleifäden her, welche durch Herauspressen

aus einem siebartig durchlöcherten Eisenrohr erzeugt werden. Die vorhandene Antimonhütte verarbeitet Grauspiefsglanz von Japan und Borneo durch Niederschlagsarbeit in Graphittiegeln, welche um so mehr Graphit enthalten, je weniger Oxyd vorhanden. Kalk, welcher die Güte des Antimons beeinträchtigt, ist sorgfältig fern zu halten.

9) *Egglestone Mill* bei Middleton in Teesdale. Verarbeitung der gattirten Erze in 7 schottischen Herden, in welchen in einer 8stündigen Schicht mit 150^{k} Steinkohlen 1^{t} Blei aus 1^{t},6 Erzen erzielt wird, letztere gröfstentheils Bleiglanz, theils Carbonat und namentlich Silicat, bei einigen Gruben mit Kalk, bei anderen mit Kieselsäure und bei wieder anderen mit Eisenoxyd und zum Theile mit Flufsspath ohne fremde Metalle und silberarm, mit nur 0,03 bis 0,04 Proc. Silber im erfolgenden Blei. Verschmelzen der Rückstände in einem Krummofen mit 1 Wasserform und mit Wasserkühlung: Raffination des unreinen Schachtofenbleies in einem Flammofen mit eiserner Sohle. Entsilberung durch den Rozanprozefs in 30^{t} fassenden Kesseln von 70^{mm} Stärke im Boden und 30^{mm} oben. 4 bis 5 Monate haltend: auf 1^{t} Kaufblei gehen 380^{k} Kohlen. Jede Operation dauert 2 Stunden, wovon $^{3}/_{4}$ Stunden auf das Krystallisiren kommen. Aus den Flammöfen zum Verfrischen von Glätte und vom Verarbeiten von Gekrätz fliefst das abgestochene Blei in die Rozanapparate.

Schliefslich wird noch auf einige Einrichtungen verwiesen:

A) *Gebläse.* Für Treiböfen und Herdöfen verwendet man meist, wo für erstere nicht Wasserdampf benutzt wird, die einfachen und billigen Centrifugalventilatoren, für Schachtöfen *Root*'sche Bläser, denen man zuweilen *Baker*'sche Gebläse vorzieht. Auch finden sich Cylindergebläse, durch Riemen zu bewegen oder direkt mit der Antriebmaschine verbunden.

B) *Hüttenrauchauffangung.* Die vorhandenen Vorrichtungen erstrecken sich nur auf die Niederschlagung der Staubtheilchen, nicht auf die Beseitigung der schwefligen Säure.

Man wendet für ersteren Zweck an:

1) *Trockencondensatoren*, und zwar

a) Filtrirvorrichtungen, welche die Staubtheilchen am vollständigsten zurückhalten und u. a. auf der *Hall*'schen Hütte zu Shirehampton nach dem Patente *Lewis* und *Bartlett* so angeordnet sind, dafs die von den Bleiherden abziehenden Gase durch 50^{cm} weite Blechröhren mittels Ventilators angesogen und von demselben in etwa 160 senkrecht aufgehängte Flanellsäcke mit 24 Blechtrichtern gedrückt werden. Die Anlage dieser Vorrichtung und ihre Instandhaltung ist kostspielig, sie hemmt den Zug, wenn kein Ventilator vorhanden, und verlangt abgekühlte Gase, weshalb nur anwendbar für bestimmte Verhältnisse und kleine Betriebe.

b) Oberflächencondensation, welcher von den meisten Hüttenleuten

der Preis zuerkannt ist. Die Hütte zu Bagillt hat einen $1^{m},83$ breiten und $2^{m},13$ hohen in 6^{1}_{2} Windungen aufgerollten Kanal von 3584^{m} Länge (Erbauungskosten 11000 Pfd. Sterl.), in welchen Guirlanden von alten Drahtseilen eingehängt sind, ähnlich wie neuerdings in Friedrichshütte; solche Seile sind auch auf den Panther Lead Works in über und neben einander befindlichen Kammern von $1,5 : 2^{m}$ Weite angeordnet. Die zu Bagillt versuchte elektrische Rauchgewinnung ist bei Versuchen ergebnifslos verlaufen, indem man dadurch in den stark bewegten Gasmassen der Rauchkanäle nichts erreichte. *Warwick*'s Patentcondensator mit Hebewirkung ist von zweifelhafter Wirkung.

2) *Nafscondensatoren* sind mehrfach verworfen, weil die Fundamente der Anlagen dadurch beschädigt wurden. Zu Hebburn und Egglestone werden die durch Kanäle mittels Ventilators angesogenen Gase und Dämpfe nach *French und Wilson*'s Patent (*Chemical News*, Bd. 40 S. 163) in vier alte Dampfkessel zur Abkühlung geleitet, dann gelangen sie durch mit Löchern versehene Holzröhren unter ein Sieb aus Draht- oder Weidenflechtwerk, durchstreichen das Wasser und ziehen dann in die Esse. Es sollen bei 178^{mm} Wasserhöhe über dem Siebe 93 bis 93^{1}_{2} Proc. des Rauches aufgefangen werden. In Middleton läfst man Wasser durch den Gasstrom hinabträufeln, indem aus acht terrassenförmig über einander gestellten Regenthürmen das Wasser von einem in den anderen fällt. Die sauren Wasser zerfressen jedoch das Mauerwerk der Kanäle, weshalb man dieselben womöglich aus Holz herstellt.

Hinsichtlich der zum Schutze der Arbeiter gegen Bleivergiftung getroffenen Einrichtungen ist *Roesing* im Allgemeinen von den englischen Einrichtungen befriedigt.

Ueber die Zusammendrückbarkeit des Sauerstoffes, Wasserstoffes, Stickstoffes und der atmosphärischen Luft; von E. H. Amagat.

Nach einem Berichte der *Comptes rendus*, 1888 Bd. 107 S. 522, hat *Amagat* bei seiner jüngsten Untersuchung über die Zusammendrückbarkeit des Sauerstoffes, Wasserstoffes, Stickstoffes und der Luft dieselbe Methode befolgt, deren er sich bei der Untersuchung tropfbar flüssiger Körper innerhalb derselben Druckgrenzen bediente[1]; nur war die Schwierigkeit in Anbetracht der Kleinheit des Rauminhaltes bei starker Zusammendrückung viel gröfser. Inzwischen ist *Amagat* nach zahlreichen Versuchen zu vollkommen regelmäfsigen und übereinstimmenden Resultaten gelangt, welche von den durch *Natterer* erzielten wesentlich

[1] Vgl. *E. Amagat*'s Apparate zur Messung der Zusammendrückbarkeit von verdünnten Gasen und Flüssigkeiten 1886 **262** 115. 363.

abweichen. Die ziemlich unregelmäfsig vertheilten Unterschiede reichen bei dem gemeinsamen Theile der beiderseitigen Untersuchungen bis auf mehrere 100 Atmosphären. *Amagat* findet für die gleiche Verminderung des Gasvolumens die Pressungen im Allgemeinen weit stärker, als die von *Natterer* angegebenen. Man könne sich von diesem Unterschiede leicht Rechenschaft geben, wenn man die Ursachen der wahrscheinlichen und selbst unvermeidlichen Fehler, welche der von *Natterer* befolgten Methode anhaften, näher untersuche. Die nachfolgenden Resultate beziehen sich nur auf starke Pressungen. Solche unter 1000^{m} will *Amagat* mit einem besonderen Apparate untersuchen, welcher eine unendlich gröfsere Temperaturerhöhung gestattet, als dieses mit der durch so starke Pressungen bedingten Anordnung möglich war, womit nur zwischen 0° und 50° gearbeitet werden konnte. Folgende Tabelle gibt für die in der ersten Columne angezeigten Pressungen die Rauminhalte an, welche bei 15° eine Gasmasse einnimmt, deren Rauminhalt bei der gleichen Temperatur und dem gleichen Barometerstande von 0^{m},76 der Einheit gleich ist:

Atmosphären	Luft	Stickstoff	Sauerstoff	Wasserstoff
750	0,002200	0,002262	—	—
1000	0,001974	0,002032	0,001735	0,001688
1500	0,001709	0,001736	0,001492	0,001344
2000	0,001566	0,001613	0,001373	0,001161
2500	0,001469	0,001515	0,001294	0,001047
3000	0,001401	0,001446	0,001235	0,000964

Es ist interessant, die Zusammendrückbarkeiten stark gepreſster Gase unter sich und mit denen der Flüssigkeiten zu vergleichen. Zur Erleichterung hat *Amagat* den Coefficienten ihrer Zusammendrückbarkeit von 500 zu 500^{m} berechnet und das Resultat in folgender Tabelle zusammengestellt:

Druckgrenzen in Atmosphären			Luft	Stickstoff	Sauerstoff	Wasserstoff
Zwischen	750	und 1000	0,000411	0,000407	—	—
	1000	„ 1500	0,000268	0,000265	0,000258	0,000408
	1500	„ 2000	0,000167	0,000170	0,000160	0,000272
	2000	„ 2500	0,000123	0,000122	0,000115	0,000197
	2500	„ 3000	0,000093	0,000091	0,000091	0,000158

Man sieht, dafs bei sehr starken Pressungen der Sauerstoff, Stickstoff und die Luft beinahe die gleiche Zusammendrückbarkeit besitzen. Bei 3000^{m} ist sie nahezu derjenigen des Alkoholes unter normalem Drucke gleich. Die Zusammendrückbarkeit des Wasserstoffes ist viel gröfser, beinahe doppelt so grofs: bei 3000^{m} ist sie ungefähr derjenigen des Aethers bei normalem Drucke gleich. Es läfst sich leicht voraussehen, dafs diese Zusammendrückbarkeiten, wie die der Flüssigkeiten, mit der Temperatur zunehmen müssen, was bezüglich des Wasserstoffes aus folgender Tabelle hervorgeht:

Druckgrenzen in Atmosphären	Coefficienten bei 0^0	bei $15{,}4^0$	bei $47{,}3^0$
Zwischen 1000 und 1500	0,000	0,000408	0,000416
1500 „ 2000	0,000236	0,000272	0,000280
2000 „ 2500	0,000196	0,000197	0,000208
2600 „ 3000	0,000156	0,000158	0,000158

Die scheinbaren Dichtigkeiten lassen sich leicht aus der ersten Tabelle ableiten. Nimmt man einstweilen für die Zusammendrückbarkeit des Gases die allgemein angenommene Zahl, so ergeben sich für 3000^{at} folgende Resultate:

Dichtigkeiten bei 3000^{at} auf das Wasser bezogen.

	Scheinbare	Wirkliche
Sauerstoff	1,0972	1,1054
Luft	0,8752	0,8817
Stickstoff	0,8231	0,8293
Wasserstoff	0,0880	0,0887

Die Curven, welche man erhält, wenn man die Pressungen als Abscissen und die Producte $p \,.\, v$ als Ordinaten aufträgt, sind nahezu gerade Linien und nur gegen die Abscissenachse leicht concav.

Ueber Fortschritte in der Stärke-, Dextrin- und Traubenzuckerfabrikation.

(Schluſs des Berichtes S. 133 d. Bd.)

d) *Stärkezucker.*

Darstellung desselben aus Topinambur. Die Zusammensetzung der Topinambur ist nach neueren Untersuchungen von ***Petermann-Gembloux*** (***Revue universelle de la distillerie***, 1886):

Wasser	77,68
In Zucker überführbare Kohlehydrate	14,33
Andere Kohlehydrate	5,37
Fett	0,18
Rohprotein	1,35
Asche	1,10
Gesammtstickstoff	0,22
Eigentliche Eiweifskörper	0,79

Champy und fils (D. R. P. Kl. 6 Nr. 35825 vom 14. November 1885) behandeln die zerkleinerte Topinamburknolle oder deren Saft in einer Batterie von heizbaren, und unter einander communicirenden Gefäfsen bei Siedehitze mit gasförmiger schwefliger Säure. Hierdurch wird das in dem Safte enthaltene Lävulin und Inulin in Traubenzucker übergeführt und der Saft zugleich entfärbt. Nach Beendigung der Reaction wird die überschüssige schweflige Säure durch Dampf ausgetrieben. Falls die erhaltene Lösung auf festen Traubenzucker verarbeitet werden soll, wird die geringe Menge von Schwefelsäure, welche sich aus der schwefligen Säure gebildet hat, durch Bariumcarbonat neutralisirt (vgl. 1887 **263** 42).

e) *Maltose und Maltosesyrup.*

Obschon *Dubrunfaut* (vgl. 1887 **264** 136 und **266** 373) vor mehreren Decennien die Fabrikation der Maltose empfahl, um auch die Einrichtungen der Zuckerfabriken während des Stillstandes in einem grofsen Theile des Jahres auszunutzen, ist bis heute diese Fabrikation kaum über die ersten Anfänge hinausgekommen. Abgesehen davon würde Maltose und Maltosesyrup vielfache Anwendung in der Bierbrauerei als Ersatz des Traubenzuckers, in der Liqueurfabrikation und bei der Weinbehandlung finden. Eine Dextrin freie, krystallisirte Maltose würde dem Rohrzucker starke Concurrenz machen und mit Recht gebührte dieser reinen Maltose der Name „Zucker der Zukunft", den ihr *Dubrunfaut* gegeben.

In der *Landwirthschaftlichen Presse*, 1886 S. 67, theilt *Stutzer* in Bonn einiges über den Stand dieser Industrie mit. Ein Haupthindernifs, welches sich der Anwendung der Maltose in der Bierbrauerei entgegen stellt, findet der Verfasser in dem Widerstande, welchen die grofsen Brauereien dieser Anwendung entgegen bringen. Es handelt sich hier um die Gefährdung der eigenen, grofsen Mälzereien der Bierbrauereien, welche bei Anwendung der Maltosefabrikate, die dem kleineren Bierbrauer um beinahe 40 Proc. billiger als Malz geliefert werden könnten, entwerthet würden. Es ist zu hoffen, dafs solche Widerstände denn doch nicht von Dauer sein können.

Was die Verwendung der Maltosefabrikate als Nahrungsmittel anbelangt, so wird hervorgehoben, dafs dieselben keinerlei gesundheitsschädliche Stoffe enthalten. Maltosezucker soll sogar schneller im Magen resorbirt werden als Rübenzucker, ferner sollen die in den Maltosesyrupen enthaltenen Dextrine leichter verdaulich sein als Dextrine, welche durch Anwendung von Säuren auf Stärke gebildet werden. Aufserdem enthält Maltosesyrup noch Eiweifs, Peptone, Amide und von mineralischen Bestandtheilen besonders phosphorsaures Kalium. Das Maltosebier zeigt weder in Bezug auf Geschmack, noch in der chemischen Zusammensetzung einen Unterschied gegen Gerstenbier. Da die Maltosefabrikanten zur Erzeugung ihrer Fabrikate einer proteïnreichen Gerste bedürfen und gerade in Deutschland solche Gerste zu haben ist, so würde ein grofser Theil der ausländischen, nach Deutschland importirten Gerste durch deutsche ersetzt werden, wenn die Maltosefabrikation an Verbreitung gewänne.

A. Brunn in Wiesbaden liefs sich ein Verfahren zur Gewinnung von *Maltosekörpern* patentiren bei der gleichzeitigen Herstellung von Peptonpräparaten mit Hilfe des bei der Teiggährung sich bildenden Fermentes (D. R. P. Kl. 53 Nr. 42744 vom 9. Juli 1887). Dieses Patent ist ein Zusatzpatent zum Patente desselben Erfinders Nr. 40305 vom 7. December 1886.

Bei diesem Verfahren werden neben Pepton auch Maltose bezieh

Maltosekörper erhalten, welche durch Einwirkung des Sauerteigfermentes auf die Stärkemehlsubstanzen des im Teige enthaltenen Mehles entstehen. Die Maltose geht mit dem Peptone in den wässerigen Auszug des gegohrenen Teiges über. Eine Trennung der Maltose vom Peptone ist nicht angegeben, da das erzeugte Gemisch am vortheilhaftesten zur Herstellung Pepton haltiger Maltosepräparate direkt verwendet wird.

M. Bondonneau in Paris und *G. Forét* in Chalons sur Saône construirten einen Apparat zur Gewinnung von Zucker aus Stärkemehl haltigen Pflanzenstoffen (D. R. P. Kl. 89 Nr. 42519 vom 4. März 1887). Der Apparat ist einer Diffusionsbatterie für Rübenschnitzel ähnlich und besteht aus einer Reihe von Auslaugekufen mit Doppel-Siebboden und Uebersteig-Calorisatoren zwischen denselben. Letztere bilden Cylinder mit einem cylindrisch conischen Einsatze oder Glocke und einer Dampfschlange in der Glocke, welche die Flüssigkeit erhitzt und dadurch in dem angeschlossenen Rohre emportreibt. Durch die Masse der Stärkemehl haltigen Pflanzentheile, z. B. geschälten Mais, Reis, Roggen, Gerste, Hafer u. s. w., welche sich in den Auslaugekufen befinden, circulirt sehr verdünnte Schwefelsäure, Oxal- oder Salzsäure, welche die Stärke innerhalb der Pflanzenzellen in Glucose überführt und zugleich diese auslaugt ohne die ursprüngliche Gestalt der Körner zu verändern. Man kann mit Hilfe dieses Apparates, ähnlich wie in der Zuckerfabrikation, eine vollständige, systematische Extraction erzielen. Das ausgelaugte Rohmaterial soll beinahe noch sämmtliche Stickstoff haltigen Stoffe enthalten. Der erhaltene saure Zuckersaft wird nach den bekannten Methoden neutralisirt und auf Stärkezucker verarbeitet (vgl. 1888 **268** 185).

f) *Dextrin.*

A. Schumann in Düttlenheim bei Strafsburg liefs sich ein Verfahren patentiren zur Darstellung eines dem arabischen Gummi ähnlichen und wie dieses zu verwendenden *Zucker* freien Dextrins (D. R. P. Kl. 22 Nr. 43146 vom 3. Mai 1887 als Zusatz zu Nr. 41931 vom 25. August 1886).

Die Stärke wird mit kaltem Wasser zu einer dickflüssigen Milch angerührt und mit einer Mineralsäure, Schwefelsäure, Salzsäure oder Salpetersäure versetzt. Die Quantität der Säure beträgt *1 Proc.* des Gewichtes der angewandten Stärke. Dieses Gemisch bleibt nun während 24 Stunden ruhig stehen; sodann wird mit frischem Wasser so lange gewaschen bis alle Säure verschwunden ist. Eine mikroskopische Untersuchung der Stärke zeigt eine theilweise Umänderung der Zellwand der Stärkekörnchen, welche dieselben für die spätere Transformation in den löslichen Zustand geeignet macht. — Der so präparirte Stärkeniederschlag wird dann entweder getrocknet oder wieder mit frischem Wasser zu einer dickflüssigen Milch angerührt und ohne weiteren Säurezusatz mit oder ohne Druck im Oelbade oder mit überhitztem Wasserdampfe auf etwa 160 bis 170° gebracht und so lange dieser Temperatur ausgesetzt, bis alles Stärkemehl in lösliche Form übergeführt ist. Die nun

erhaltene Lösung wird dann geklärt, raffinirt und auf die gewünschte Consistenz oder zur Trockne eingedampft.

Ein neuer *gummiartiger Stoff* wurde von *L. Liebermann* (*Archiv für die gesammte Physiologie*, Bd. 40 S. 454) in den Excrementen einer Blattlaus gefunden. In den auf Ulmen erzeugten Gallen durch Schizoneura lanuginosa finden sich die von *Liebermann* untersuchten Excrete in der Form erstarrter Tropfen. Dieselben sind in Wasser löslich: die Lösung wurde mit Alkohol versetzt und der erhaltene Niederschlag untersucht: er enthielt: 45,2 Proc. C, 7,15 Proc. H und 47,65 Proc. O: er zeigte die Reaction der Gummiarten. Beim Kochen mit verdünnter Schwefelsäure bildet sich ein reducirbarer Körper.

Stärkebestimmung in Getreidekörnern. In der *Zeitschrift für angewandte Chemie*, 1888 Bd. 3 S. 65, theilt *Monheim* eine Reihe von Analysen mit, aus welchen hervorgeht, dafs keines der bis jetzt vorgeschlagenen Verfahren das *Lintner*'sche oder auch das auf denselben Grundsätzen beruhende *Zipperer*'sche mit dem *Soxhlet*'schen Dampftopfe an Sicherheit der Ausführung und Gleichmäfsigkeit der Resultate erreicht.

Stärke- und Zucker-Bestimmung in Futterstoffen von *E. F. Ladd* (*Americ. chem. Journal*, Bd. 10 S. 49). Man wäscht 5^{g} der zu untersuchenden Substanz auf einem Filter mit destillirtem Wasser so lange vorsichtig aus bis die Waschwässer das Volumen von 200^{cc} erreichen. Der Rückstand wird zum Behufe der Stärkebestimmung getrocknet. Das Filtrat wird nun in mehreren Portionen zu den anderen Bestimmungen benutzt. In 10^{cc} desselben wird der Zucker mittels *Fehling*'scher Lösung bestimmt. Eine andere Portion des Filtrates wird auf dem Wasserbade etwa eine halbe Stunde mit Salzsäure erhitzt, dann mit kohlensaurem Natrium neutralisirt und der gebildete Zucker mit *Fehling*'scher Lösung bestimmt. Die Differenz beider Bestimmungen wurde als *im Wasser lösliche, durch die Salzsäure invertirte Substanz genannt.*

Der Rückstand, der, wie oben angegeben, getrocknet wurde, von der Zuckerbestimmung wurde in einer *Erlenmeyer*'schen Flasche von etwa 250^{cc} Inhalt mit 150^{cc} Wasser und 5^{cc} concentrirter Salzsäure versetzt und die Flasche verkorkt. Durch den Kork reichte eine etwa 1^{m} lange Glasröhre, welche als Condensator zu wirken hat. Die so adjustirte Flasche wurde 12 Stunden lang auf dem Wasserbade bei 100° erhitzt, dann 12 Stunden stehen gelassen. Die in der Flasche befindliche Flüssigkeit wurde nun filtrirt, dann mit kohlensaurem Natrium schwach alkalisch gemacht, auf 200^{cc} aufgefüllt und in einem Theile derselben der Zucker bestimmt. Der gefundene Zuckergehalt wurde sodann auf Stärke umgerechnet.

Ueber die Zusammensetzung der Jodstärke veröffentlichte *F. Seyfert* in der *Zeitschrift für angewandte Chemie*, 1888 S. 15, folgendes: Er nimmt an, dafs dem Stärkemolekül die von *Pfeiffer und Tollens* nach ihren Analysen der Natriumverbindung aufgestellte Formel: $C_{24}H_{40}O_{20}$ zu-

komme. Unter dieser Voraussetzung führen den Verfasser dessen Untersuchungen der Jodstärke auf die empirische Formel: $(C_{24}H_{40}O_{20})_6J$; oder deren ganzes Vielfaches.

Gleichzeitig ergaben seine angestellten Versuche folgendes Verfahren an die Hand, in einem Stärkemehle den Gehalt an Stärke in einer kurzen Zeit zu bestimmen. 1^g Stärkemehl wird mit 100 bis 150^{cc} heifsem Wasser übergossen, auf dem Wasserbade bei 100° erhitzt und völlig verkleistert. Man spült sodann in einem 500^{cc} Kolben, gibt 50^{cc} einer Jodlösung zu, die wenig Jodkalium und im Liter 12 bis 13^g Jod enthält, ferner 20^{cc} concentrirte Salzsäure, füllt bis zur Marke auf und schüttelt gut durch. Nachdem sich der Niederschlag so weit gesetzt hat, dafs sich zweimal 100^{cc} oder zweimal 50^{cc} von der überstehenden klaren Jodlösung entnehmen lassen, titrirt man mit einer Lösung von unterschwefligsaurem Natrium die abgezogenen Volumina zurück. Aus der obigen Formel geht nun hervor, dafs sich die Stärkesubstanz mit 22,865 Proc. Jod verbindet. Multiplicirt man also die in den Niederschlag übergegangene Menge Jod mit 4,37, so ergibt sich die vorhandene Menge Stärkesubstanz in dem zur Untersuchung gelangten Stärkemehle.

Anknüpfend an die vorangegangene im Auszuge mitgetheilte Arbeit *Seyfert*'s erinnern wir daran, dafs *F. Mylius* in der *Zeitschrift für physiologische Chemie*, 1887 Bd. 11 S. 306, sowie auch: *D. p. J.*, 1888 **268** 129, auf Grund seiner Analysen die empirische Formel $(C_{24}H_{40}O_{20}J)_4JH$ für die Jodstärke aufstellte, in welcher auf 4 Jodatome 1 Molekül Jodwasserstoffsäure kommt. Dieser Formel würde für Jod ein Procentgehalt von 24,489 entsprechen.

Im *Landwirthschaftlichen Jahrbuch*, Bd. 15 S. 259, führt *Dafert* aus, dafs der Stärke gar keine Formel zukomme und man solle daher an Stelle der Chemie der Stärke jene der *Stärkekörper* setzen. Nach dem Verfahren besteht die Stärke aus:

a) Stärkekörpern, zu welchen er rechnet:

1) *Stärkecellulose*, ein nicht näher untersuchtes Gemenge mindestens zweier chemischen Verbindungen. Die Stärkecellulose färbt sich mit Jod braun, ist in kaltem und kochendem Wasser unlöslich, geht aber durch letzteres zum Theile in Granulose über. Diastase hat auf dieselbe keinerlei Wirkung.

2) *Granulose*, unter verschiedenen Namen beschrieben, wie Amidulin, lösliche Stärke, Amylodextrin u. s. w., färbt sich mit Jod blau, ist in kaltem Wasser fast unlöslich, in kochendem aber leicht löslich. Diastase verwandelt die Granulose in Zucker.

3) *Dextrin*, in kaltem und heifsem Wasser löslich, geht durch Diastase in Zucker über und scheint schwaches Reductionsvermögen zu besitzen.

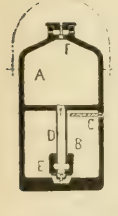
b) Zucker, c) Proteïnkörper, Amide u. s. w., d) Fett und e) Asche.

Ueber die *Dafert*'schen Arbeiten ist übrigens in *D. p. J.*, 1887 **265** 326, schon ausführlich berichtet. *J. Bröfsler.*

Tiefenmesser von J. M. Weeren.

Die *Zeitschrift für Instrumentenkunde* (Decemberheft 1887) theilt Zeichnung und Beschreibung des oben benannten Tiefenmessers mit, dessen Grundgedanke darin liegt, die Tiefe aus dem, auf eine Wassermenge des Tiefenmessers ausgeübten Drucke zu bestimmen, welche in eigenthümlicher Weise nach dem Aufziehen des Instrumentes festgestellt werden kann. Dabei gestattet dieser Tiefenzeiger die Messung auch der gröfsten Drucke.

Eigenthümlich ist ihm ferner, dafs nicht, wie bei den Manometern, aus der Zusammenpressung der Luft, sondern aus der des Wassers die Tiefe bestimmt wird. Die Vorrichtung besteht aus einem Hohlcylinder, welcher durch eine Scheidewand in zwei Kammern *A* und *B* getheilt ist. Kammer *B* steht sowohl mit dem Aufsenwasser durch ein Rohr *C* als auch mit *A* durch ein Rohr *D* in Verbindung, an welchem ein nur bei Ueberdruck in *B* nach oben sich öffnendes Federventil *E* angebracht ist. Ein zweites Federventil *F* hebt sich beim Ueberdrucke in Kammer *A*. Vor dem Gebrauche wird die ihrem Inhalte nach genau bestimmte Kammer *A* nach Abschrauben des Ventiles *F* mit destillirtem, luftfreiem Wasser von bestimmtem Wärmegrade gefüllt, *F* wieder aufgeschraubt und ebenso Kammer *B* durch Rohr *C* mit Quecksilber gefüllt. Wird nun der Tiefenmesser an einer Lothleine ins Meer herabgelassen, so wächst mit zunehmender Tiefe auch der Wasserdruck ($1^{at} = 10^{m},25$), der gröfser ist als der Wasserdruck des in *A* abgesperrten Wassers und in Folge dessen das Meereswasser durch Rohr *C* in Kammer *B* drangt. Das in *B* befindliche Quecksilber, hierdurch gedrückt, öffnet Ventil *E* und steigt durch Rohr *D* in die Kammer *A*. So lange der Messer sinkt, wird Quecksilber in *A* eindringen; der Zufluſs hört erst auf, sobald der Messer auf den Meeresgrund aufstofst, da alsdann der Druck des Wassers in *A* gleich dem des umgebenden Meereswassers ist. Das Ventil *E* wird nun in Folge des Gleichgewichtszustandes des Innen- und Aufsenwassers durch seine Feder wieder nach unten gezogen, schliefst Rohr *D* und verhindert das Zurückfliefsen des Quecksilbers in *A*. Nach Aufwinden des Tiefenmessers läfst sich aus dem Gewichte des in *A* eingedrungenen Quecksilbers die erreichte Wassertiefe bestimmen. Ventil *F* dient dazu, bei Heben des Messers, also bei Abnahme des aufseren Wasserdruckes, dem in *A* zusammengepreſsten Wasser den Austritt nach aufsen zu ermöglichen. Der Tiefenmesser ist in seinem Grundgedanken und in der Bauart gut durchdacht; schwierig wird sich die Aichung gestalten, weil diese bei allen Manometern lediglich auf Grund von Versuchen erfolgen kann.



Einfluſs der Feuchtigkeit auf den Längenzustand von Hölzern.

Im physikalischen Institute der Universität in Würzburg wurden umfangreiche Versuche über den Einfluſs der Feuchtigkeit auf verschiedene Hölzer in Bezug auf Längen- und Gewichtsänderung durchgeführt, welche zu folgenden Ergebnissen führten: Innerhalb gewisser Grenzen erweist sich die Länge der Hölzer in Richtung ihrer Fasern abhängig von dem Wassergehalte des Holzes, und zwar kann bei einer Wasseraufnahme von 20 bis 30 Proc. die Längenzunahme je nach Holzart 0,1 bis 2 Proc. betragen. Die Hölzer sind am kürzesten, wenn ihnen alles Wasser entzogen wird. Längenzustand und Gewicht der Hölzer wachsen mit der Feuchtigkeit der Luft und verkleinern sich mit derselben. Die übliche Behandlungsweise der Hölzer mit Politur, Tränkung, Lackirung vermögen die Hölzer vor dem Einflusse des Wasserdampfes der gesättigten Luft nicht zu bewahren. Den besten Schutz gewährt die Lackirung. Nufsbaum, Mahagoni und Eiche sind zur Herstellung von Mafsstaben am wenigsten, Ahorn, Rothbuche, Fichte und Linde hingegen am besten geeignet. Letztgenannte Holzarten zeigen nur geringe Längenschwankungen in Folge von Aenderungen der Luftfeuchtigkeit. Die zu Mefszwecken verwendeten Stäbe sollten stets mit einem sorgfältigen Lackuberzug versehen werden. (Aus *Annalen der Physik und Chemie*. Bd. XXXIV.)

Ueber das Gefrieren des Wassers in nahezu geschlossenen Gefäfsen.

Dafs geschlossene, vollständig mit Wasser gefüllte Gefäfse mit grofser Kraft gesprengt werden, wenn ihr Inhalt gefriert, ist eine bekannte Thatsache. Ebenso weifs man, dafs mit Wasser gefüllte Flaschen beim Gefrieren auch ohne Stopselverschlufs ofters bersten. In diesem Falle vertritt das zuerst an der Oberfläche in Eis sich verwandelnde Wasser selbst die Stelle des Stöpsels. *D. Winstanley* theilt im *Engineering*, Bd. 46 S. 490, eine Beobachtung mit, welche beweist, dafs ein mit Wasser gefülltes Gefäfs beim Gefrieren *nicht* zertrümmert wird, wenn den *unteren* Wasserschichten durch eine kleine Oeffnung, an die sich eine aufwärts gebogene Röhre schliefst, der nöthige Spielraum, sich auszudehnen, geboten wird. Zu dem Versuche diente ein umgekehrter, vollständig mit Wasser gefüllter Glascylinder, dessen Hals durch einen Kautschukstopsel geschlossen war. Letzterer hatte ein Loch, worin eine U-förmige, Quecksilber als Absperrungsmittel enthaltende Glasröhre steckte. Als *Winstanley* den Apparat in einer kalten Winternacht vor das Fenster stellte, bildete am anderen Morgen der ganze, 2½ Pfund wiegende Inhalt eine einzige starre Eismasse, ohne dafs das Glasgefäfs sich im mindesten beschadigt zeigte.

Schanschieff's galvanisches Element für elektrische Beleuchtung.

A. Schanschieff führt nach seinem Englichen Patente Nr. 10748 vom 4. August 1888 sein Element (vgl. 1886 **261** 446, 1888 **268** 431), dem das *Aron*'sche (vgl. 1887 **264** 462) ähnlich ist, in Verbindung mit einer Lampe in der aus den zugehörigen Abbildungen ersichtlichen Weise aus. Fig. 1 bietet einen lothrechten Schnitt, Fig. 2 den Grundrifs. Fig. 3 einen wagerechten Schnitt. Das Gefäfs *A* ist durch radiale Scheidewände abgetheilt; der Stab B_2 ist in der Fufsplatte F_1 befestigt, die mit einem Stifte B_4 in ein Loch von *A* greift, zur Verhütung der Drehung. *C* ist der die Batterie-Elektroden tragende innere Vulkanit-Deckel; auf dem äufseren Holzdeckel *D* ist die Lampe *E* angebracht; an der Innenseite ist *C* mit einem Futter C_1 aus vulkanisirtem Kautschuke versehen, dessen Rand auf dem von *A* liegt und einen wasserdichten Verschlufs gibt. *F F* sind die Kohlen, *G G* die Zinke; beide sind an C_1 angeschraubt; die um die Zinke gelegten Ringe G_1 G_1 schützen dieselben gegen Auflösung. Die Muttern *H H* bilden die Pole der Batterie; die Zuleitungen zu ihnen liegen in Rinnen an der Unterseite des Deckels C_1, welche mit Marineleim ausgefüllt sind, und werden von der Platte C_1 bedeckt. Auf den Deckel *D* ist ein Sockel aufgeschraubt, worin die Lampe *E* ruht; ferner ist an *D* der Hals *J* festgeschraubt, welcher die Mutter *K* festhält; durch *K* geht B_2 hindurch, und wird *K* auf dem Gewinde B_3 niedergeschraubt, so wird die Batterie geschlossen. Die Zuleitungen zur Lampe liegen in Furchen auf der Innenfläche des Deckels *D* und sind mit den bei *L* eingelassenen metallenen Zwingen verbunden, durch welche die Schrauben *M* nach den Muttern *H* hindurchgehen. Um die Batterie aufser Thatigkeit zu setzen, schraubt man die Mutter *K* auf, lüftet die Deckel *C* und *D* und schraubt *K* auf das obere Ende von B_2; dadurch werden die Elektroden aus der Flüssigkeit herausgehoben.

Fig. 1.

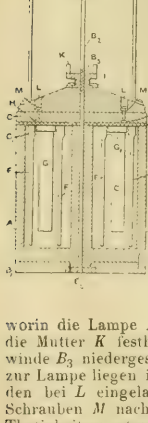
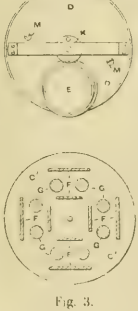


Fig. 2.



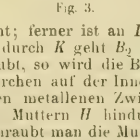


Fig. 3.

Vergleichende Uebersicht

über den Besuch der Technischen Hochschulen des Deutschen Reiches **im Winterhalbjahr 1888/89.**

	Mathematik und Naturwissenschaft		Ingenieurwesen		Maschinenwesen		Architektur		Chemie		Forstwesen, Bergbau, Landwirthschaft		Keiner Fachabtheilung angehörig			Gesammtzahlen			Im Ganzen	Bemerkungen
	Studirende	Hospitanten	Studirende	Hospitanten	Studirende	Hospitanten	Studirende	Hospitanten	Studirende	Hospitanten	Studirende	Hospitanten	Studirende	Hospitanten	Hörer	Studirende	Hospitanten	Hörer		
Berlin	—	—	176	—	309 Schiffbau 34	—	173	—	Hüttenkunde 106	—	—	—	—	—	—	848 **734**	396 **401**		1244 **1135**	Die Zahlen vom *Winterhalbjahr* 1887/88 sind fett gedruckt.
München	—	—	97	3	158	14	73	17	77	33	Landwirthschaft 11	4	80[1]	111	108	496 **424**	182[2] **182**	108 **91**	786 **697**	[1] Darunter 66 Zolldienstaspiranten
Karlsruhe	8	—	38	1	188	6	33	3	100	4	Forstwesen 45	1	3	32	—	415 **321**	52 **63**	25 **28**	492 **411**	[2] Darunter 60 Studirende der Universität u. 3 Studirende der Thierarzneischule
Hannover	—	—	80	7	84	53	24	44	und Elektrotechnik 30	82	—	—	3	13	—	221 **193**	199 **157**	— —	420 **350**	
Stuttgart	14	—	15	—	61	—	51	—	71	—	—	—	36	171	—	248 **258**	171 —	—	419	
Dresden	—	—	48	5	87	11	37	6	66 Chemiker 11	6 4	—	—	2	—	96	240 **259**	28 **142**	96	364 **401**	
Darmstadt	8	19	25	1	39 Elektrotechn. 65	4 9	29	6	Pharmaceut. 21	9	—	—	—	—	—	198 **164**	52 **59**	—	250 **223**	
Braunschweig	—	—	9	2	17	27	3	4	53	17	—	—	4	—	77	86 **103**	50 **36**	77 **69**	213 **208**	Unter den Studirenden der Chemie 3/4 Pharmaceuten
Aachen	—	—	16	2	46	20	12	9	26	17	Bergbau 13 Hüttenkunde 20	1 4	—	—	18	133 **140**	53 **52**	18	204 **192**	

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Stuttgart
Druck von Gebrüder Kröner in Stuttgart.

Selling's Rechenmaschine; von Direktor Dr. A. Poppe.

Mit Abbildungen im Texte und auf Tafel 10.

Seit mehr als zwei Jahrhunderten haben sich die geistreichsten und scharfsinnigsten Köpfe, Gelehrte wie *Pascal*, *Leibnitz* u. A. mit der Lösung der Aufgabe beschäftigt, die geistlose, ermüdende und erschlaffende Arbeit des anhaltenden Zifferrechnens durch eine Maschine verrichten zu lassen, ohne ihre Bemühungen und Opfer von einem namhaften Erfolge begleitet zu sehen. Erst unserem Jahrhunderte war ein entschiedener Fortschritt auch in dieser Richtung vorbehalten. Hiervon legt u. A. die aus den fünfziger Jahren stammende *Scheutz*'sche Rechenmaschine[1] ein glänzendes Zeugnifs ab. Von einer Verbreitung dieser merkwürdigen, 10 englische Centner wiegenden Maschine, deren Anschaffungskosten sich auf nicht weniger als 2000 Pfd. Sterl. (40000 M.) belaufen sollen, kann jedoch begreiflicher Weise keine Rede sein, selbst von dem Umstande abgesehen, dafs sie nicht zur Ausführung beliebiger Rechnungen, sondern nur zur Herstellung tabellarischer Werke, wie Logarithmen, dient. Die erste Rechenmaschine, welche in weiteren Kreisen Eingang gefunden und sich als Hilfsmittel für Mathematiker, Astronomen, Versicherungsgesellschaften u. s. w. bis auf den heutigen Tag behauptet hat, ohne jedoch zu einer dem Bedürfnisse genügenden Verbreitung zu gelangen, ist der dem Elsässer *Thomas* bereits im J. 1820 patentirte „*Arithmomètre*“[2].

Der *Thomas*'sche Arithmometer ist es, dessen sich Herr Dr. *Selling*, Professor der Mathematik und Astronomie an der Universität Würzburg, bei seiner Untersuchung über die Leistungsfähigkeit des allgemeinen Unterstützungsvereines für die Hinterlassenen der bayerischen Staatsdiener und der mit demselben verbundenen Töchterkasse bedient hat, wozu zum ersten Male Tabellen der Ueberlebungsrenten der Kinder über beide Eltern berechnet und benützt worden sind. Mit Hilfe des Arithmometers ist es ihm möglich geworden, die gewaltigen Ziffermassen bei Berechnung so zahlreicher Tabellen in zwei Jahren zu bewältigen. Bei dieser Riesenarbeit hatte Dr. *Selling* reichlich Gelegenheit, sich von dem grofsen Nutzen der sinnreichen Maschine zu überzeugen. Aber auch ihre Mängel sind seinem Scharfblicke nicht entgangen, und diese fand er hauptsächlich in der Ungleichmäfsigkeit und zeitweisen Häufung der Widerstände, sowohl bei Bildung der Theilproducte, als auch bei der sogen. Zehnerübertragung. Unwillkürlich drängte sich ihm die Frage auf, ob es denn nicht möglich sei, die Construction des Arithmometers mit ihrer intermittirenden, stofsenden und rasselnden Bewegung, durch eine solche von gleichmäfsigem, sanftem

[1] Vgl. 1860 **156** 241. 321.

[2] Eine das Wesentliche umfassende Beschreibung dieser Maschine von *F. Reuleaux* befindet sich in *D. p. J.* 1862 **165** * 334.

und geräuschlosem Gange zu ersetzen. Nach jahrelanger beharrlicher Arbeit und Ueberwindung mancher technischen Schwierigkeit ist ihm die Lösung dieser Aufgabe in überraschend schöner Weise durch die

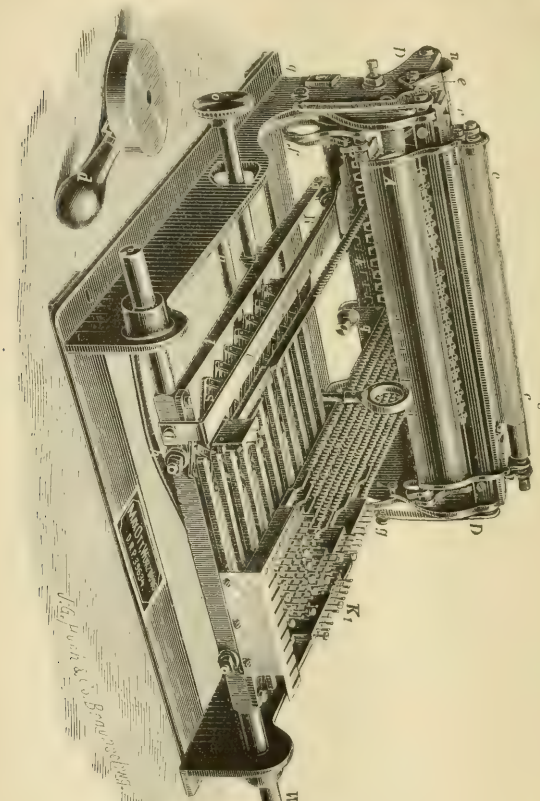


Fig. 1.

Erfindung seiner Rechenmaschine (D. R. P. Nr. 39634 vom 16. April 1886) gelungen, welche eine Fülle ebenso geistvoller als praktischer Gedanken vereinigt.[3]

[3] In der Broschüre: *E. Selling, Eine neue Rechenmaschine.* Berlin. *Springer.* 1887. findet man als Einleitung eine kurz gefafste Geschichte der Rechen-

I. *Beschreibung der Maschine.*

Die allgemeine Constructionsanlage ist aus der nach einer photographischen Aufnahme ausgeführten Textabbildung, sowie aus dem schematischen Grundrisse (Fig. 2 Taf. 10) ersichtlich. Schon ein Blick auf diese Figuren läfst den eigenartigen, von allen anderen bekannten Systemen völlig abweichenden Charakter der *Selling*'schen Rechenmaschine erkennen. Sie beruht im Wesentlichen auf zwei Prinzipien, dem einen zur Bildung der Theilproducte, dem anderen zur Zehnerübertragung.

A) *Bildung der Theilproducte.* Die Einführung der unter der Bezeichnung „Nürnberger Schere" bekannten rhombischen Gelenkverbindung, als Mittel zur Bildung der Theilproducte, ist ein ebenso glücklicher als origineller Gedanke. Fig. 3 Taf. 10 stellt die Nürnberger Schere in ihrer einfachsten Form schematisch dar. Ihr Prinzip ist mit wenigen Worten erklärt. Wenn der Punkt *a* festgehalten, und der erste Kreuzungspunkt *b* längs der Mittellinie um 1 Einheit verschoben wird, so bewegen sich die folgenden Kreuzungspunkte *c*, *d*, *e* . . . bezieh. um 2, 3, 4 . . . Einheiten. In Anwendung dieses Prinzipes sind zwei vollkommen gleiche, in den Punkten *a a* festgehaltene Nürnberger Scheren *S* und S_1 (Fig. 2) an ihren Kreuzungsstellen durch zehn Querstäbe *0*, *1*, *2*, *3* . . . *9* dergestalt mit einander verbunden, dafs sie längs zweier Führungen *R R* durchaus gleiche Bewegungen machen. Fig. 4 zeigt, wie ihre Gliederung der Verstärkung wegen in Wirklichkeit beschaffen ist. Jenseits ihrer festen Punkte sind die Scheren um eine Gelenkverbindung erweitert, deren Kreuzungspunkte durch einen elften Querstab *g* verbunden sind. Dieser bewegt sich in einer den Verschiebungen der Doppelschere entgegengesetzten Richtung. Sein Zweck wird später erklärt werden. Die Fixpunkte *a a* der Schere liegen auf dem vierkantigen Theile einer Welle *W W*, welche mit dem Rahmen *l l* ein festes Ganze bildet. Ihre Enden sind in einem auf den Führungsstangen *R R* gleitenden Schieber *s s* gelagert, welcher mittels des Handringes *h* vor oder zurück bewegt werden kann, wenn man die Schere öffnen oder schliefsen will. Dehnt man nun die letztere so weit aus, dafs der Querstab *1* den Weg *w* zurücklegt, so sind die von den Querstäben *2*, *3*, *4* . . . *9* zurückgelegten Wege $2w$, $3w$, $4w$ . . . $9w$. Die Querstäbe werden rechtwinkelig gekreuzt von neun auf ihnen liegenden Zahnstangen Z_1, Z_2, Z_3 . . . Z_9, wovon jedoch in Fig. 2 nur vier angegeben sind. Der ungezahnte Theil jeder Zahnstange hat zehn gleichweit von einander abstehende Löcher, welche bei der in Fig. 2 dargestellten Anfangslage der Schere direkt über entsprechenden Löchern der Querstäbe zu liegen kommen. Jedes der Zahnstangenlöcher enthält einen oben mit einem Knöpfchen versehenen Stahlstift, welcher, wenn er wie eine Taste hinabgedrückt wird, die betreffende Querstange

maschinen überhaupt, sodann die Beschreibung der ursprünglichen Construction seiner eigenen Rechenmaschine, mit ihren möglichen Aenderungen.

mit der Zahnstange verbindet. Bezeichnet man die Stifte oder Tasten mit den Nummern der Querstäbe, über denen sie liegen, so braucht man, um z. B. die Zahl 571 einzustellen, nur die Taste *1* der Zahnstange Z_1, die Taste 7 der Zahnstange Z_2 und die Taste *5* der Zahnstange Z_3 hinabzudrücken. Dadurch sind die drei Zahnstangen mit den betreffenden Querstäben verbunden, so dafs sie beim Oeffnen der Schere die den Ziffern der gegebenen Zahl entsprechenden Wege *1 w*, *7 w*, *5 w* der Querstäbe mitmachen, während die übrigen mit dem unbeweglichen Nullstabe *a a* verbundenen Zahnstangen zurückbleiben.

Soll eine neue Zahl an der Claviatur eingestellt werden, so braucht man auf die vorher eingestellt gewesenen Ziffern keinerlei Rücksicht zu nehmen, indem der betreffende Stift durch einen sinnreichen Federmechanismus von selbst in die Höhe springt und aufser Eingriff kommt, sobald ein anderer derselben Zahnstange hinabgedrückt wird. Die Fig. 5 und 6 veranschaulichen diesen Hilfsmechanismus in zwei senkrechten Durchschnitten. q_1, q_2, q_3, q_4 sind vier Querstäbe der in Nullstellung befindlichen Schere, T_1, T_2, T_3, T_4 ebenso viele in einer Führung *o o* gleitende Tasten, wovon die eine hinabgedrückt ist, um die Zahnstange *Z Z* mit dem Querstabe q_1 zu verbinden. Jede Taste besitzt eine kleine kegelförmige Erweiterung, auf welche von unten eine Spiralfeder wirkt und die Taste nach oben drängt. Beim Hinabdrücken der Taste T_1 hat der Kegel k_1 die vorstehende Kante eines längs der Stiftenreihe sich hinziehenden, um eine Achse drehbaren und elastisch andrückenden Bleches *b b* zurückgedrängt, worauf die Kante, wie Fig. 5 zeigt, oberhalb des Kegels eingeschnappt ist. Soll nun später an derselben Zahnstange eine andere Ziffer eingesetzt und zu diesem Zwecke ein anderer Stift T_1 hinabgedrückt werden, so schiebt k_1 das Blech *b b* zurück, wodurch der Stift T_1 frei wird und von selbst in die Höhe springt, wogegen jetzt der niedergedrückte Stift T_1 festgehalten wird. Es kann also nie eine und dieselbe Zahnstange durch zwei Stifte gleichzeitig mit der Schere verbunden sein. Das Einsetzen des Multiplicanden an der Claviatur nimmt auf diese Weise kaum so viel Zeit in Anspruch, als das Anschreiben mit der Feder.

Ebenso schnell vollzieht sich die Bildung der Theilproducte einfach durch Oeffnen der Scheren mittels des Handringes *h* (Fig. 2). Zur genauen Begrenzung dieser Bewegungen dient die Scala *U* mit den vier kleinen den Multiplicatorziffern 1, 2, 3, 4 entsprechenden Einschnitten *I*, *II*, *III*, *IV*, indem durch eine leichte Drehung des Handringes *h* ein Riegel frei wird und in einen der Einschnitte einschnappt. Der Ziffer 5 entspricht ein Anschlagen des Schiebers *s* an den Aufhaltstift *V*. Die Fortsetzung der Multiplicatorscala bis zur neunten Haltstelle hat der Erfinder nicht für nothwendig erachtet, da man den Ziffern 6, 7, 8, 9 bezieh. die Werthe $(10-4)$, $(10-3)$, $(10-2)$, $(10-1)$ oder auch $(2+3)$, $(3+4)$, $(3+5)$, $(4+5)$ substituiren kann. Es ist dies jedoch

nicht nothwendig und geschieht nur, um die Längendimensionen der Maschine zu vermindern und kleinere Bewegungen zu erzielen. Der ganze um *W W* drehbare Rahmen kann um einen kleinen Bogen gehoben und gesenkt werden. Dieses geschieht durch Drehung des Handknopfes *O*, dessen Achse im Rahmen *l l* gelagert ist und ein Excenter *x* enthält, welches auf der im Gestelle befestigten runden Stange *u* (Fig. 1) aufliegt. Durch Hebung des Rahmens gelangen die Zahnstangen mit den Zahnrädern r_1, r_2, r_3 . . . des Systemes *P* in Eingriff, um ihre den Theilproducten proportionalen Längsverschiebungen in Drehungen dieser Räder umzusetzen. Die Senkung des Rahmens bringt sie wieder außer Eingriff.

B) *Die Zehnerübertragung.* Das Radsystem *P* besteht bei der in Fig. 1 abgebildeten Rechenmaschine aus 13 gleichen Zahnrädern r_1, r_2, r_3 . . . jedes von 36 Zähnen, und ebenso vielen Zifferrädern n_1, n_2, n_3 . . . von etwas größerem Durchmesser. Sämmtliche Räder sitzen in wechselnder Reihenfolge *lose* auf einer gemeinsamen, an das Gestell *festgeschraubten* Achse *X X*. Diese trägt noch ein zweites, gleichfalls mit Zehnerübertragung ausgestattetes Radsystem *Q*, bestehend aus sieben Zahnrädern und sieben Zifferrädern. Von diesem mag vorläufig nur so viel gesagt werden, daß dasselbe in Verbindung mit der einzelnen Zahnstange *y* bei Multiplicationen den Multiplicator, bei Divisionen den Quotienten registrirt. Der cylindrische Umfang der Zifferräder ist durch Querstriche in 40 gleiche Felder getheilt, welche die zehn in erhabener Schrift gravirten Ziffern 0 bis 9 in vierfacher Folge aufnehmen. Dicht über das ganze Radsystem ist parallel zur Achse ein Faden *D D* als Index gespannt, welcher bei Nullstellung der Räder den unteren Strich jedes Nullfeldes deckt. An diesem Faden erscheint nach beendigter Rechnung in dem Einschnitte des Schutzbleches *A* (Fig. 1) das Resultat. Da aber die Ziffern 1, 2, 3 . . . 9 in vierfacher Folge auf den Radumfängen vorhanden sind, so bilden sich die Resultate nicht nur längs der Ableselinie *D D*, sondern auch von 90° zu 90° längs dreier anderer Linien. Dies kann dazu benützt werden, um auf der Rückseite der Räder das Resultat mittels einer besonderen Vorrichtung, wozu die Walze *c c* und das Rädchen *d* (Fig. 1) gehört, auf einem Papierstreifen als Rechnungsbeleg abzudrucken.

Angenommen nun, die an der Claviatur eingesetzte Zahl 875 solle fürs erste einfach als solche auf die Räder übertragen, d. h. mit 1 multiplicirt werden, und die betreffenden Zahnstangen Z_1, Z_2, Z_3 befinden sich mit den Rädern r_1, r_2, r_3 in Eingriff, so öffnet man die Schere aus ihrer Anfangslage bis zum Einschnitte *I* der Scala *U*. Die Zifferräder n_1, n_2, n_3 werden alsdann in entsprechender Richtung bezieh. um 5, 7, 8 Ziffern weiterrücken, und an Stelle der drei Nullen wird der Multiplicand 875 am Faden *D D* erscheinen. Soll dieselbe Zahl mit 4 multiplicirt werden, so öffnet man die Schere von ihrer Nullstellung aus

bis zum Scaleneinschnitte *IV*. Da aber die Ziffern der Räder nur von 0 bis 9 gehen, während die Wege der Zahnstangen Z_1, Z_2, Z_3 im gegebenen Falle bezieh. den 20fachen, 28fachen und 32fachen Ziffernabstand darstellen, so mufs für die Zehnerübertragung von einem Zifferrade auf das links nächste gesorgt sein. Die Methode dieser Uebertragung gehört zu den feinsten Eigenthümlichkeiten der *Selling*'schen Rechenmaschine. Sie besteht in einem Mechanismus, mittels dessen jedes Zifferrad stetig um $^1/_{10}$ der Drehung des rechts nächsten in derselben Richtung sich dreht, neben dieser Drehung aber und ganz unabhängig von ihr noch diejenige Bewegung annimmt, welche durch die Zahnstangen unmittelbar eingeführt wird. Zur Erklärung und Veranschaulichung dieses Vorganges dient Fig. 7, worin zwei Zifferräder n_1, n_2 (Einerrad und Zehnerrad), zwei Zahnräder r_1, r_2, nebst den die Zehnerübertragung vermittelnden Elementen in der vorderen Ansicht und zwei Zahnstangen Z_1, Z_2 im Querschnitte dargestellt sind, und zwar der besseren Uebersicht wegen durch einen gröfseren Zwischenraum von einander getrennt. Auf die feste Hauptachse *XX* ist ein Zahnrad *a*, das einzige unbewegliche Rad des ganzen Systemes, festgekeilt. Auf diesem rollt ein gleich grofses *Planetenrad b*, dessen Achse in der Wand des 36 Zähne enthaltenden Rades r_1 excentrisch gelagert ist und an ihrem jenseitigen Ende ein Stahltrieb *c* von 10 Zähnen trägt. *b* und *c* sitzen an ihrer Achse fest. Das Trieb *c* steht mit dem an die eine Seite des Zifferrades n_1 befestigten Zahnrade *d* von 100 Zähnen in Eingriff. Mit der anderen Seite von n_1 ist das Zahnrad *f* fest verbunden, dessen Durchmesser dem des Rades *a* gleich ist. Denselben Durchmesser besitzt das auf dem Umfange von *f* rollende Planetenrad *e*, dessen Achse in der Wand des Rades r_2 gelagert ist und an ihrem anderen Ende ein Trieb *g* von 10 Zähnen trägt, welches in das an n_2 befestigte Rad *h* von 100 Zähnen greift. Die gleiche Räderverbindung wiederholt sich durch das ganze System. Fig. 8 zeigt die Zifferräder n_1, n_2 mit dem zwischenliegenden Zahnrade r_2, dem Planetenräderpaare *e*, *g* und den an n_1, n_2 befestigten Zahnrädern *d*, *f* und *h*, *i* im senkrechten Durchschnitte längs der Achse, und zwar in der Hälfte ihrer wirklichen Gröfse.

Angenommen nun, die Zahnstange Z_1 (Fig. 7) ertheile dem Rade r_1 eine vollständige Umdrehung in der Pfeilrichtung, so hat sich während dieser das Planetenrad *b* genau einmal um *a* gewälzt, also mit dem Triebe *c* eine Umdrehung um seine Achse vollendet. Während dieser mufs daher vermöge des Verhältnisses der Zähnezahl des Triebes *c* zu der des Rades *d* das Zifferrad n_1 eine rückläufige Bewegung von $^1/_{10}$ Drehung gemacht haben. Nun wird aber gleichzeitig die Achse des Räderpaares *b*, *c* vom Rade r_1 mitgenommen, eine Bewegung, welche durch das jetzt als Mitnehmer wirkende Trieb *c* auf das Einerrad n_1 übertragen wird. Die aus diesen beiden Bewegungen resultirende

Drehung des letzteren nach der Pfeilrichtung ist also $^9/_{10}$ der Drehung von r_1. Die Abstände der Scaleneinschnitte von *U* (Fig. 1 und 2) sind so geregelt, dafs, wenn die Zahnstange Z_1 mit dem Querstabe *1* verbunden ist, die Bewegung der Schere aus ihrer Nullstellung nach den Einschnitten *I*, *II*, *III* . . . die Ziffern 1, 2, 3 . . . des Einerrades genau an die Stelle der Null bringt. Das Einerrad n_1 theilt seine Drehung durch Vermittelung des Räderwerkes *e*, *f*, *g*, *h*, dessen Dimensionen denen des Räderwerkes *a*, *b*, *c*, *d* vollkommen gleich sind, auf $^1/_{10}$ reducirt, dem Zehnerrade n_2 mit, und dieses wieder seine Drehung, auf gleiche Weise reducirt, dem Hunderterrade n_3 u. s. w. Dafs bei dieser dem Zeigerwerke einer Uhr analogen Zehnerübertragung die Resultatziffern nicht genau in einer Linie oberhalb des Indexfadens erscheinen können, sondern je nach der Gröfse der rechts vorhergehenden Zahl schon theilweise unter den Faden hinabgerückt sein müssen, läfst sich voraussehen. Um sich aber auch einen anschaulichen Begriff von dem wirklichen Betrage dieser Abweichung zu machen, nehme man an, die Zahl 39287 sei in die Claviatur eingesetzt und von da auf die Zifferräder übertragen worden. Bezeichnet man zuvörderst die Einer, Zehner, Hunderter u. s. w. der gegebenen Zahl bezieh. mit *a*, *b*, *c*, *d*, *e* und setzt die Bogenlänge eines Zifferfeldes = 1, so ist der Betrag, um welchen der untere Strich des Feldes den Faden überschritten hat:

$$\text{Bei } n_1 = 0$$

$$\text{„ } n_2 = \frac{a}{10}$$

$$\text{„ } n_3 = \frac{a}{100} + \frac{b}{10}$$

$$\text{„ } n_4 = \frac{a}{1000} + \frac{b}{100} + \frac{c}{10}$$

$$\text{„ } n_5 = \frac{a}{10000} + \frac{b}{1000} + \frac{c}{100} + \frac{d}{10}.$$

Für die Zahl 39287 würden sich diese Ueberschreitungen herausstellen, wie folgt:

Bei $n_1 = 0$
„ $n_2 = 0{,}7$
„ $n_3 = 0{,}87$
„ $n_4 = 0{,}287$
„ $n_5 = 0{,}9287$

und danach die betreffenden Ziffern etwa wie in Fig. 9 sich gruppiren, wenn man sich die Räder nahe an einander gerückt denkt. Jede etwaige Unsicherheit in der richtigen Ablesung des Resultates wird durch die Beobachtung folgender Regel gehoben: ***Die richtige Ziffer ist immer diejenige, bei welcher entweder der untere Strich ihres Feldes mit dem Indexfaden zusammenfällt (wie bei 7), oder deren Feld von dem Faden geschnitten wird.***

Da das Auge gewohnt ist, jedes Rechnungsresultat in einer Reihe

geordnet zu sehen, so könnte jene Abweichung aus der Richtung neben einem gewissen Gefühle der Unsicherheit ein ästhetisches Bedenken erregen. Der vorurtheilsfreie Rechner wird sich aber, sobald er die Ueberzeugung gewonnen hat, dafs jene kleine Unregelmäfsigkeit auf die richtige Erkenntnifs des Resultates keinen Einflufs hat, bald daran gewöhnen. Der Erfinder selbst bezeichnet diese Art der Ablesung sogar als einen Vortheil. Das Bild der Zahl sei in gewisser Weise ein organisches Gefüge, worin kein Theil ohne alle übrigen verändert werden könne. Jede Ziffer sei durch die Stellung des links vorausgehenden Zifferrades controlirt. Nachdem man sich einmal an diese Ablesung gewöhnt habe, würde man sie ungern vermissen, weil sie viel mehr das Gefühl der Sicherheit gebe, als wenn jede Ziffer nur für sich steht. In der automatischen Copie dagegen, welche ihrer Bestimmung gemäfs auch Anderen, die mit der Maschine selbst nicht vertraut sind, zur Revision vorgelegt werde, sei es allerdings wünschenswerth, die Rechnungsresultate in der gewöhnlichen Form zu erhalten. Von diesem Gesichtspunkte ausgehend hat der Erfinder einen zur Zeit in Ausführung begriffenen Mechanismus in der gemeinnützigen *Wochenschrift des polytechnischen Centralvereines für Unterfranken und Aschaffenburg* mit Abbildung angegeben, welcher das Gewünschte leistet, ohne dafs die stetige Bewegung und die Möglichkeit der bisherigen Ablesung verloren geht.

C) *Hilfsvorrichtungen.* Bevor ich zur Ausführung der für das Geschäftsleben wichtigsten Rechnungsoperationen mit der *Selling*'schen Maschine übergehe, sind noch einige wichtige Hilfsvorrichtungen zu beschreiben. Der Rahmen *l l* kann mittels des Handknopfes *O* nicht nur gehoben und gesenkt, sondern auch mit der Welle *W W* seitwärts verschoben werden. Diese Verschiebung hat den Zweck, die Zahnstangen beim Uebergange der Multiplication von den Einern auf die Zehner, Hunderter u. s. w. mit den nächsten links liegenden Rädern in Eingriff zu bringen. Zur Controle dieser Einstellung dient bei den neuesten Apparaten (statt der in die Einschnitte der Achse *W W* (Fig. 1) einschnappenden Feder) die Scale *L* (Fig. 2), deren Theilstriche genau denselben Abstand von einander haben, wie die Zahnräder. Man braucht daher nur jedesmal einen an dem Rahmen angebrachten Zeiger von einem Theilstriche zum nächstfolgenden zu führen. Dieses bedarf keiner besonderen Aufmerksamkeit, indem sich der Eingriff der Zahnstangen, auch wenn der Zeiger nicht genau auf dem betreffenden Theilstriche stehen sollte, am richtigen Orte ganz von selbst vollzieht. Unterhalb der Zahnräder ist nämlich parallel zur Achse eine Schiene fest mit dem Gestelle verbunden, welche in denselben Abständen, wie die Räder, eine Reihe nach unten sich erweiternder Einschnitte enthält. In einen solchen Einschnitt legt sich nach jeder Verschiebung bei Hebung des Rahmens ein an diesem befestigter Ansatz, wodurch die Eingriffslage gesichert ist.

Zur Sicherheit gegen jede Verrückung der Räder, während die Zahnstangen aufser Eingriff sind, läuft parallel zur Achse XX ein Rechen über das Radsystem, welcher durch Seitenstäbe mit dem Rahmen in starrer Verbindung steht, also mit diesem sich hebt und senkt. Wenn nun in Folge der Senkung die Zahnstangen aufser Eingriff kommen, legen sich gleichzeitig die Zähne des Rechens zwischen je zwei Zähne eines Rades und halten dasselbe in fester Lage. Bei Hebung des Rahmens greifen die Zahnstangen ein, und die Zähne des Rechens treten aus dem Bereiche der Radzähne. Die Vorrichtung gestattet übrigens, um die Nullstellung der Zifferräder zu ermöglichen, innerhalb eines kleinen Intervalles eine Mittellage, bei welcher die Räder oben und unten frei sind.

Die *Nullstellung* aller Zifferräder wird durch eine einzige Bewegung mit Hilfe der in Fig. 10 veranschaulichten Vorrichtung bewirkt. Jedes Zifferrad enthält nämlich an seiner rechten Kante vier kleine Stiftchen β in Abständen von 90^0 und überall neben der gleichen Ziffer. In einem um die Hauptachse XX drehbaren Rahmen ist die Achse a eines Rechens gelagert, dessen Zinken b für gewöhnlich nicht bis an die Stifte β reichen. Legt man aber, nachdem durch Beiseiteschiebung eines in Fig. 1 sichtbaren Bügels g die oben erwähnte Mittellage der Vorrichtung zur Sicherung der Radstellung herbeigeführt worden ist, den Finger in den Ring f, und drückt zugleich das Ende eines um o drehbaren Hebels, dessen anderer Arm auf einen kleinen an der Achse des Rechens sitzenden Hebel wirkt, zurück, so kommen die Stiftchen β sämmtlicher Zifferräder in den Bereich der Zinken b. Dreht man zugleich den Ring in die Höhe, so raffen die Zinken des Rechens die Stiftchen, denen sie jetzt begegnen müssen, zusammen. Gleichzeitig dreht sich ein durch einen Gelenkmechanismus mit dem ersten verbundener, anfangs um 180^0 von ihm abstehender zweiter Rechen in der entgegengesetzten Richtung. Sobald dieser Abstand bis auf 90^0 sich vermindert hat, so drücken die Zinken beider Rechen in entgegengesetzten Richtungen an je zwei Stifte β und sichern dadurch die Stellungen der Räder, wobei die Nullen in einer Reihe stehen. Zieht man alsdann den Finger zurück, so bewegt sich der ganze Hilfsapparat unter dem Einflusse geeignet angebrachter Federn von selbst wieder in seine ursprüngliche Lage zurück.

II. *Ausführung der Rechnungen.*

Bei Betrachtung der Fig. 2 erkennt man sofort, dafs beim Oeffnen der Schere die Ziffern der Räder P in ihrer natürlichen Folge 0, 1, 2, 3 . . . 9, also in *additivem* Sinne, beim Schliefsen der Schere dagegen in umgekehrter Ordnung 9, 8, 7 . . . 0, also in *subtractivem* Sinne, die Ableselinie $D\,D$ passiren müssen. Da nun die Multiplication als wiederholte Addition, die Division als wiederholte Subtraction aufzufassen ist,

so kann erstere nur durch wiederholtes Oeffnen, letztere durch wiederholtes Schliefsen der Schere ausgeführt werden. Die einzelne Zahnstange y ist daher, um den Multiplicator und Quotienten auf den Rädern Q registriren zu können, bei der Multiplication durch Niederdrücken der Taste m mit dem Querstabe l, bei der Division durch Niederdrücken der Taste d mit dem Querstabe g zu verbinden, damit sie beim Oeffnen der Schere im ersten Falle das betreffende Zahnrad in additivem, im letzteren Falle in subtractivem Sinne drehen könne. Zur Vermeidung von Wiederholungen soll vor Beginn jeder Rechnung Alles auf Null gestellt angenommen werden.

Addition. Um eine beliebige Anzahl Summanden zu addiren, setzt man den ersten Summanden an der Claviatur ein, schiebt die Schere, um ihn auf die Räder zu übertragen, von *0* bis zum Einschnitte *I*, während die Zahnstangen eingreifen, und zurück auf *0*, während sie nicht eingreifen. Dasselbe wiederholt man mit jedem folgenden Summanden. Die Summe kann schliefslich an dem Indexfaden abgelesen werden.

Subtraction. Wollte man auch eine Subtraction auf der Rechenmaschine ausführen, so müfste man zunächst den Minuenden auf das Radsystem übertragen, die Schere ohne Zahnstangeneingriff in die Nullstellung zurückziehen, dann den Subtrahenden an der Claviatur einsetzen, die Schere ohne Zahnstangeneingriff bis *I* öffnen und nach bewerkstelligtem Eingriffe wieder bis *0* zurückziehen.

Multiplication. Es sei zu multipliciren 7548 mit 354. Folgendes ist die Reihenfolge der Operationen:

1) Einstellung der Einzelstange y durch Niederdrücken der Taste m auf Multiplication und des Multiplicanden 7548 an der Claviatur. Die vier schwarzen Tasten in Fig. 2 mögen die betreffenden Ziffern bezeichnen.

2) Zahnstangen in Eingriff und Oeffnen der Schere wegen des Multiplicators *4* bis zum Einschnitte *IV*. Auf den Zifferrädern n_1, n_2, n_3, n_4, n_5 erscheint am Faden *D D* die Zahl 30192 als erstes Zwischenresultat, welches man weiter nicht zu beachten braucht, und auf dem ersten Zifferrad des Systemes Q die Multiplicatorziffer 4.

3) Zahnstangen aufser Eingriff und Zurückführung der Schere in ihre Nullstellung; Verschiebung des Rahmens *II* um eine Stelle nach links und Hebung desselben, wodurch jede Zahnstange, statt in das bisherige Zahnrad, in das links folgende eingreift.

4) Oeffnen der Schere wegen des Multiplicators 5 bis zum Anschlagstifte *V*. Am Indexfaden zeigt sich als zweites Zwischenresultat die Zahl 407592 und auf dem zweiten Zifferrade des Systemes Q die Multiplicatorziffer 5.

5) Wie in Nr. 3.

6) Oeffnen der Schere wegen des Multiplicators 3 bis zum Einschnitte *III*. Am Indexfaden erscheint das Endresultat: 2671992 und auf den Rädern Q steht der Multiplicator 354.

Demgemäfs erfordert die ganze Rechnung, nachdem der Multiplicand eingesetzt ist, nur fünf sanfte Bewegungen. Denn die Operationen Nr. 3 und Nr. 5 lassen sich mit einer einzigen zusammenhängenden Bewegung ausführen. In vorstehendem Beispiele geht keine der Multiplicatorziffern über 5 hinaus. Ist aber die eine oder die andere derselben gröfser als 5, so kann man sich dieselbe in zwei Summanden zerlegt denken, z. B. 8 in $3+5$. Das Verfahren unterscheidet sich alsdann von dem vorhergehenden Beispiele nur dadurch, dafs jetzt die Schere wegen einer Multiplicatorziffer zweimal zu öffnen ist. Man kann aber auch den Multiplicator 8 ebenso gut durch $(10-2)$ ausdrücken, also von dem Zehnfachen des Multiplicanden, welches sich durch Verschiebung des Rahmens um eine Stelle nach links ergibt, das Zweifache desselben subtrahiren. Uebrigens wird jeder verständige Rechner, auch wenn er mit einem Apparate arbeitet, bei welchem die Multiplicatorziffern bis 9 unmittelbar angewandt werden können, passende Gelegenheiten zur Abkürzung des Verfahrens nicht vorübergehen lassen. Er wird z. B. den Multiplicator 697 durch $700-3$ sich ausgedrückt denken, den Rahmen um zwei Stellen nach links verschieben, mit 7 multipliciren und schliefslich den dreifachen Multiplicanden subtrahiren.

Division. Das praktische Verfahren bei der Division ergibt sich naturgemäfs aus ihrer Auffassung als wiederholte Subtraction, wonach der Quotient die Zahl ist, welche anzeigt, wie vielmal der Divisor vom Dividenden subtrahirt werden kann. Vor der Ausführung schiebt man den Rahmen nach links, so dafs die Zahnstange Z_9 unter das vorletzte, und die Einzelstange y unter das letzte Zahnrad der betreffenden Systeme P und Q zu liegen kommt.

Es sei z. B. 92742 zu dividiren durch 396. Die Reihenfolge der Operationen ist diese:

1) Einstellen des Dividenden 92742 an der linken Seite der Claviatur und Uebertragen desselben durch Oeffnen der Schere bis I auf das Radsystem P.

2) Schere ohne Eingriff zurück in die Ruhelage und Einstellen des Divisors 396 an der Claviatur.

3) Verbindung der Einzelstange y, durch Niederdrücken der Taste d, mit dem Querstabe g, damit sich die mit y in Eingriff kommenden Räder des Systemes Q in additivem Sinne drehen. Oeffnen der Schere ohne Eingriff bis zum Anschlage V.

4) Rückführung der Schere mit Eingriff, bis man an der höchsten Stelle des Dividenden Null erscheinen sieht.[1] Gleichzeitig mit dieser zeigt sich auf dem letzten Zifferrade des Systemes Q die erste Quotienten-

[1] Wenn der Spielraum der Schere nicht hinreicht, um die Null mit *einer* Rückbewegung derselben an den Indexfaden zu bringen, so wiederholt man diese Operation bis zum Erscheinen der Null.

ziffer 2. An der Stelle des gegebenen Dividenden steht jetzt als erster Rest 13542.

5) Zahnstangen aufser Eingriff und seitliche Verschiebung um eine Stelle nach rechts. Rückschiebung der Schere mit Eingriff, bis statt der Ziffer 1 der Zahl 13542 Null erscheint. Mit dieser zugleich zeigt sich im vorletzten Zifferrade des Systemes *Q* die zweite Quotientenziffer 3, und an Stelle von 13542 steht jetzt 1662 als zweiter Rest.

6) Zahnstangen aufser Eingriff und Verschiebung um eine Stelle nach rechts. Rückführung der Schere mit Eingriff, bis statt der Ziffer 1 der Zahl 1662 Null erscheint. Im Systeme *Q* kommt gleichzeitig 4 als dritte Quotientenziffer zum Vorscheine und in *P* steht 78 als dritter und letzter Rest am Indexfaden.

Resultat: Der Quotient ist 234 und der Rest 78.

Vorstehende Zusammenstellung der Rechnungsvorschriften für die vier Species dürfte für die Geschäftspraxis genügen und den intelligenten Rechner in den Stand setzen, sich die Regeln für verwandte Fälle, wie Wurzelausziehung u. s. w., selbst zurecht zu legen. Dafs die Einübung auf den Dienst der *Selling*'schen Rechenmaschine mehr Zeit als die Erlernung der Handhabung des Arithmometers erfordert, ist nicht in Abrede zu stellen. Hat man aber einmal eine gewisse Fertigkeit in den Handgriffen und Sicherheit in ihrer Aufeinanderfolge erlangt, so führt sie rascher zum Ziele, als das Arithmometer. Unter den von Dr. *Selling* dem letzteren gegenüber geltend gemachten Vortheilen seines Instrumentes sind besonders folgende hervorzuheben:

1) Alle Bewegungen, sowohl bei der Bildung der Theilproducte, als auch bei der Zehnerübertragung sind durchaus gleichmäfsig, sanft und geräuschlos; sie sind ebenso leicht rückwärts wie vorwärts auszuführen.

2) Die Einstellung des Multiplicanden, Divisors u. s. w. geschieht durch einfaches Niederdrücken von Tasten, wobei man auf die vorher eingesetzt gewesene Zahl keine Rücksicht zu nehmen braucht.

3) Die Multiplication einer beliebigen Zahl mit irgend einer Ziffer, wozu bei dem Arithmometer so viel Kurbeldrehungen nöthig sind, als die Multiplicatorziffer Einheiten enthält, ist mit einer einzigen Handbewegung abgemacht.

4) Die Nullstellung einer beliebigen Zifferreihe vollzieht sich auf *einen* Griff.

5) Zur Sicherung der Radstellung sind nirgends Sperrfedern, wie bei der *Thomas*'schen Maschine, sondern ausschliefslich starre Körper benützt.

6) Alle eingesetzte Zahlen, Zwischen- und Endresultate können durch eine einzige Handbewegung copirt werden.

7) Bei *Selling*'s Rechenmaschine geht die Zehnerübertragung durch alle Radsysteme hindurch, während sie im Arithmometer bei der zweiten Stelle links vom Multiplicanden aufhört.

8) In Folge der Gleichmäfsigkeit der Widerstände kann die Stellenzahl bei nur mäfsiger Preiserhöhung bis zu fast beliebiger Ausdehnung vergröfsert werden.

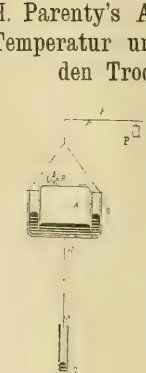
Ich darf übrigens nicht unerwähnt lassen, dafs es Herrn *Arthur Burkhardt* in Glashütte, dessen Verdienste um die Verbesserung des Arithmometers bekannt sind, gelungen ist, den unliebsamen Folgen der unzulänglichen Zahnerübertragung durch Anbringung eines Zehner-Ergänzungs-Signales vorzubeugen.[5]

Prof. *Selling* hat die Herstellung seiner neuen Rechenmaschine für Deutschland dem Mechaniker *Max Ott* in Kempten übertragen. Sie ist in guten Händen; denn Herr *Ott* hat den Geist der Erfindung mit klarem Verständnisse erfafst. Aus seiner Werkstätte für Präcisions-Mechanik ist bereits eine Anzahl Exemplare in untadelhafter Ausführung hervorgegangen.

Die Maschine, wie sie Fig. 1 darstellt, ist 35^{cm} breit, 40^{cm} lang und 15^{cm} hoch. Sie gestattet die Multiplication einer 9stelligen Zahl noch mit einer 7stelligen, während das Product auf 13 Stellen genau abzulesen ist. Ihr Preis beträgt 400 M.

H. Parenty's Apparat zur selbsthätigen Regelung der Temperatur und des Feuchtigkeitsgehaltes der Luft in den Trockenhäusern der Kattundruckereien.

Mit Abbildung im Texte und auf Tafel 10.



Nach der im *Bulletin de la Société de Mulhouse.* 1888 S. 394, gegebenen Beschreibung hat *H. Parenty*'s Thermo-Regulator folgende durch die schematische Abbildung im Texte und den senkrechten Durchschnitt (Fig. 1 Taf. 10) veranschaulichte Einrichtung. Eine unbewegliche, oben mit einem Hahne *R* versehene Glocke *A* taucht in ein bewegliches Gefäfs *B*, welches von dem Ende eines Hebels *F* herabhängt und bei einer gewissen Höhe der darin enthaltenen Absperrflüssigkeit durch ein Gegengewicht *P* balancirt wird. Angenommen, der Hahn *R* werde bei einer bestimmten Temperatur *t* geöffnet, so stellt sich die Flüssigkeit in der Glocke und dem Gefäfse auf gleiche Höhe. Nachdem man

[5] Auf das Bedürfnifs eines der Zehnerübertragung beizugebenden akustischen Signales hatte Dr. *Selling* schon in der oben erwähnten Broschüre S. 49 aufmerksam gemacht.

den Hebel *F* mittels des Gegengewichtes in wagerechte Lage gebracht hat, schliefst man den Hahn *R* und sperrt auf diese Weise ein gewisses Volumen atmosphärischer Luft von t^0 in die Glocke. So lange die Temperatur sich nicht ändert, bleibt das System im Gleichgewichte, so bald sie aber z. B. um 1^0 steigt, dehnt sich die eingeschlossene Luft um ein gewisses Volumen aus, und ebenso viel Quecksilber tritt aus der Glocke in das Gefäfs *B*, welches dadurch schwerer wird und sinkt. Da nun das Dampfeinlafsventil *S* der Heizröhre mit *B* fest verbunden ist, so erhält man einen Regulator von aufserordentlicher Empfindlichkeit, weil man nur die Glocke und das Gefäfs grofs genug zu machen braucht, um eine Kraft zu erzeugen, welche einer beliebig schwachen Temperaturzunahme entspricht.

Der Dampf tritt bei *C* in einen Cylinder *D*. In einer Scheidewand des letzteren befindet sich eine Oeffnung *a*, welche durch ein Ventil *S* abgesperrt wird. Dieses Ventil sitzt an dem Boden eines beweglichen mit Quecksilber gefüllten Gefäfses *E*. Eine senkrechte, unbewegliche, oben offene Röhre von dem Durchmesser der Oeffnung *a* taucht wie ein Manometer in das Quecksilber und bildet eine Art hydraulischen Verschlusses, welcher dem Aufhängedraht *H* den Eintritt in den Cylinder gestattet. Die Ingangsetzung des Apparates ist sehr einfach. Will man die Temperatur während des Betriebes ändern, ohne den Hahn *R* zu öffnen, so braucht man nur das Gegengewicht *P* auf dem Hebel zu verschieben.

Ueber Bremsbergverschlüsse.

Mit Abbildungen auf Tafel 10.

Im *Jahrbuch für das Berg- und Hüttenwesen* im Königreich Sachsen auf das Jahr 1888, S. 161 ff., beschreibt *Fuchs* eine Anzahl selbsthätiger Bremsbergverschlüsse. Für das Königreich Sachsen ist durch § 57 der allgemeinen Bergpolizeivorschriften gefordert, dafs die Zugänge zu den im Betriebe stehenden Bremsbergen für gewöhnlich durch Schutzstangen oder Seile in solcher Höhe abgesperrt sein müssen, dafs die Fördergefäfse nicht unter denselben durchgeschoben werden können. Die einfachen Verschlüsse, vorgelegte Stangen, Seile oder Ketten erfüllen ihren Zweck, noch nicht angehängte volle oder schon abgehängte leere Hunde, die zufällig von der Kopfplatte des Bremsberges auf das Gleis gelangen, aufzuhalten, nicht oder nur unvollständig, da die Arbeiter aus Nachlässigkeit die Einrichtungen häufig offen lassen. Es haben deshalb mehrere Grubenverwaltungen derartige Verschlüsse *selbsthätig* eingerichtet. Dieselben können insofern in zwei Gruppen eingetheilt werden, als dieselben entweder von dem Brems unabhängig sind oder mit demselben in Verbindung stehen.

Verschlüsse der ersteren Art sind so eingerichtet, dafs der den

Berg herauf kommende Hund den Verschlufs selbst öffnet und letzterer dann selbsthätig entweder in Folge seines Eigengewichtes oder zu diesem Zwecke angebrachter Gewichte den Berg absperrt. Wenn ein Hund hinabgebremst werden soll, mufs der Arbeiter den Verschlufs durch Bewegen eines Hebels oder durch Ziehen an einer Kette öffnen. Diese Verschlüsse bestehen entweder aus starken Hebeln, die in das Trumlichte hineinragen, aus Thüren oder aus vorgelegten, an Ketten aufgehängten Bäumen; die Vorrichtungen für die beiden Trüme sind entweder unabhängig von einander oder verbunden. Alle diese Einrichtungen haben den Nachtheil, dafs der Arbeiter sich die Arbeit, den Verschlufs jedesmal zu öffnen, leicht dadurch ersparen kann, dafs er einen der beweglichen Theile feststellt. Zu dieser Gruppe von Verschlüssen gehören auch einige auf belgischen Gruben im Gebrauche befindliche, welche in der *Oesterreichischen Zeitschrift*, 1887 S. 263 beschrieben sind, sowie eine Einrichtung, welche auf den Werken des *Gersdorfer Steinkohlenbau-Vereins* gute Dienste leistet und kurz beschrieben ist im *Jahrbuch für das Berg- und Hüttenwesen* im Königreich Sachsen auf das Jahr 1887 Bd. I S. 159.

Von diesen Verschlüssen seien hier zwei erwähnt.

Auf den Werken des *Zwickauer Steinkohlenbau-Vereins* ist die Einrichtung folgende:

In niedrigerer Höhe, als die eines Hundes beträgt, ist zwischen Bremsbergstofs und den äufseren Schienen der Gleise, um einen Punkt a (Fig. 16) drehbar, ein Winkelhebel mit den Armen b und c angeordnet. Wenn Betrieb nicht stattfindet, wird dieser Winkelhebel durch ein Gewicht p, welches mittels der Kette k an den Hebelarm c angeschlossen ist, in einer solchen Lage festgehalten, dafs der dem Standpunkte des Bremsers zugewendete Hebelarm b über die Schiene hinweg in das Gleis hineinragt. Der Hebel b ist mit einer über die Rolle r_1 führenden Kette k_1 verbunden, durch welche, soll die Schiene frei werden, der Hebel b vom Bremser zurückgezogen werden mufs.

Der den Berg herauf kommende Hund öffnet sich, indem er gegen den Hebel b stöfst und denselben in Richtung nach der Rolle r_1 dreht, den Verschlufs selbst, umgekehrt wird derselbe, nachdem der Hund vorüber ist, durch das Gewicht p von selbst wieder hergestellt.

Ereignet es sich, dafs der volle Hund vor dem Anhängen unversehens auf die Schienen geräth, so wird er gegen den Arm b stofsen und von diesem aufgehalten werden. Der gegen einen Stofsstempel als Widerlager gedrückte Hebel c aber wird eine weitere Drehung des Winkels verhindern.

Die Fig. 11 und 12 zeigen einen Verschlufs, wie er auf den Werken des *Brückenberg-Steinkohlenbau-Vereins zu Zwickau* in Verwendung ist.

Ein Rahmen a und winkelig gegen die Ebene dieses Rahmens zwei Arme bb sind auf einer Welle w fest gegen einander angeordnet (Fig. 12).

Diese Vorrichtung ist zwischen den Säulen eines Thürstockes um die Welle w drehbar aufgehängt (Fig. 11). Die Arme $b\,b$ sind mit über die Rollen r laufenden Ketten k verbunden und an diesen hängt quer über die ganze Breite des Bremsberges ein Balken, welcher für gewöhnlich in der in der Fig. 11 mit c bezeichneten Stellung den Verschlufs des Berges bewirkt, wobei der Rahmen a in wagerechter Stellung sich befindet.

Soll ein Hund gebremst und zu diesem Zwecke vorher der Verschlufs geöffnet werden, so ist der Rahmen in die um 90° veränderte, in der Fig. 11 punktirte Lage zu drehen. Die Arme $b\,b$ erfahren in Folge dessen gleichfalls eine Veränderung ihrer ursprünglichen Lage um 90°, wodurch der Balken aus der Stellung c nach c_1 gebracht und die Bahn frei wird.

Auf der anderen Seite wird der den Berg herauf kommende Hund, sobald er unter dem Querbaume hinweg ist, den Rahmen aus der hängenden in die wagerechte Lage stofsen und so selbsthätig den Verschlufs des Berges wieder herstellen.

Besonders zweckmäfsig erscheinen diejenigen Bremsbergverschlüsse, welche durch die Bewegung des Bremshebels selbst geöffnet und geschlossen werden, da bei derartiger Anordnung für den Arbeiter jeder Grund fortfällt, die Einrichtung aufser Thätigkeit zu setzen.

Auf den Werken des *Zwickauer Steinkohlenbau-Vereins* ist ein solcher Bremsbergverschlufs seit zwei Jahren in Gebrauch.

Zwei aus starkem Winkeleisen hergestellte, ihrer Form nach aus Fig. 13 und 14 ersichtliche Verschlufsstangen $a\,a$ sind mit ihren äufseren Enden an zwei Stofsstempeln des Bremsberges bei f und f_1 drehbar befestigt. Die inneren Enden dagegen ruhen auf einem in den Mittelstempel eingetriebenen Bolzen b und sind in der Weise mit einander verbunden, dafs ein an der einen Stange angebrachter Stift durch einen Schlitz der anderen hindurchgesteckt ist.

Die Länge des Schlitzes ist so bemessen, dafs das Aufziehen der Stangen mittels der Kette k hoch genug erfolgen kann, um einen Hund unter denselben hindurch zu lassen. Die Kette k, über die Rollen r (Fig. 14) geführt, ist an den Hebel d (Fig. 15) angeschlossen und somit auch mit dem Bremsschwengel c in Verbindung gebracht. Der Hebel d gleitet in der an einer Kappe über der Bremsbergplatte hängenden Gabel g, und die Wirkung des Apparates ist folgende:

Während der Betrieb ruht, befinden sich die Schutzstangen a in ihrer tiefsten Stellung und verschliefsen den Berg (Fig. 13). Bei Drehung des Hebels d in die Lage d_1 (Fig. 15) werden zunächst die Stangen a gehoben und erst bei weiterer Drehung des Hebels nach d_2, unter Benützung des Bolzens i als Drehpunkt in der Gabel g, wird das Oeffnen der Bremse bewirkt.

Ist der leere Hund an der Kopfplatte des Berges angekommen und

die Bremse wieder geschlossen, so fallen die Verschlufsstangen durch ihr Eigengewicht nieder und ziehen den Hebel *d* in seine höchste Stellung.

Riemen und Riemenschlösser.

Mit Abbildungen.

A) *Riemenschlösser für flache Riemen.*

Die Verbindung der Riemenenden durch das gewöhnlich Riemenschlofs genannte Maschinenelement hat eine nach jeder Richtung befriedigende Lösung bisher nicht gefunden, trotz der grofsen Zahl der einschlägigen Versuche. Die Anforderung an die Riemenschlösser, dafs sie dieselbe Festigkeit, wie der Riemen selbst, bieten, und sich beim Betriebe nicht lösen, ist unschwer zu erfüllen; dagegen ist es schwierig, das Aufschlagen der Theile auf die Riemenscheibe, sowie geringes Vorragen der Schlofstheile zu erzielen. Ersteres tritt aber um so leichter ein, je rascher der Riemen läuft und je kleiner die Riemenscheibe ist, da durch diese beiden Umstände eine rasche Aenderung in der Bewegungsrichtung des Schlosses bedingt ist. Besonders bei kleinen Riemenscheiben ist noch die Beweglichkeit des Schlosses wichtig, um auch *unter* demselben ein möglichst vollkommenes und weiches Anlegen des Riemens zu bewirken. Aufserdem mufs noch die Verbindung leicht zu lösen und wieder einzurichten sein. Also: Das Schlofs sei fest, biegsam, schlank, leicht, handlich.

Ein Schlofs, welches für *geringere Kraftübertragungen* wohl empfehlenswerth erscheint, ist von ***W. R. Harris*** in Lower Braughton bei Manchester angegeben (D. R. P. Nr. 36837 vom 28. Februar 1886). Eine Platte *e* (Fig. 1) ist an jedem Ende mit einer oder zwei Reihen von Zähnen *a* versehen, von welchen das Leder erfafst wird. An der inneren Seite sind zwei Reihen breiter Zähne oder Lappen *b* angebracht, welche

Fig. 1.

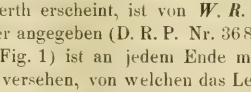


Fig. 2.

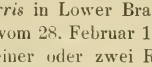
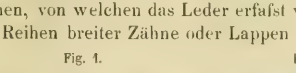


Fig. 3.



über die Riemen gebogen werden. Das Schlofs ist so einfach, dafs man es wohl verschmerzen wird, dasselbe beim Kürzen des Riemens durch ein neues ersetzen zu müssen, da augenscheinlich ein wiederholtes Aufbiegen der Zähne *b* ausgeschlossen ist.

Bei dem Riemenschlosse von ***J. Bischoff*** in Hamburg (D. R. P.

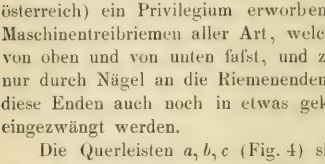
Nr. 24202 vom 20. April 1883) ist das obere Schild *A* der Riemenverschraubung (Fig. 2) an einer Seite mit einem hakenförmigen Ende *a* versehen, um das oben liegende Riemenende so zu kröpfen, dafs die untere Fläche der Verbindungsstelle ohne jeden Vorsprung oder Absatz verläuft.

Ein Treibriemenschlofs, welches die Enden in sehr fester Weise fafst, ist das von *G. Smith* in Leicester (D. R. P. Nr. 36523 vom 24. October 1885). Bei demselben sind mit den Enden der gebogenen Verbindungsplatte *b* (Fig. 3) Verlängerungsplatten *ee* durch Gelenke *cc* verbunden. Die Riemenenden *aa* werden durch Schrauben *dd* zwischen die gerieften Theile ss_1 der Platten *be* gepreſst.

Unter dem 7. Mai 1886 hat *Nicolas Qurin* in Kirchberg (Niederösterreich) ein Privilegium erworben auf einen Riemenverbinder für Maschinentreibriemen aller Art, welcher die Riemenenden gleichzeitig von oben und von unten fafst, und zwar in der Weise, dafs er nicht nur durch Nägel an die Riemenenden angeklammert ist, sondern dafs diese Enden auch noch in etwas gekrümmter Lage in den Verbinder eingezwängt werden.

Die Querleisten *a*, *b*, *c* (Fig. 4) sind durch zwei Längsleisten *d*, *e* zu einem etwas gekrümmten Rahmen verbunden, wobei die untere Fläche der mittleren Querleiste *b* um die Riemendicke höher liegt, als die obere Fläche der beiden Endleisten *a* und *c*. Die Leiste *b* ist mit zwei oder mehr Reihen nach abwärts gerichteten, die beiden Endleisten *a* und *c* mit nach aufwärts gerichteten Zähnen versehen.

Fig. 4.



Beim Anlegen des Verbinders wird von den beiden verschmälerten Riemenenden zuerst das eine Ende in den Verbinder gesteckt, so dafs es bis zur Mitte desselben reicht, und indem man den Verbinder sammt eingestecktem Ende auf irgend eine Unterlage auflegt, schlägt man mit einem Holzschlägel den Riemen in die Zahnung ein.

Henry Bernoulli Barlow in Cornbrook bei Manchester hat sich unter D. R. P. Nr. 44503 vom 14. Februar 1888 einen Treibriemen mit eingewebten Drahtstücken und dazu passendem Schlosse patentiren lassen. Die Einlagen bestehen aus vollen oder hohlen Drahtstücken *b*, welche beim Weben des Riemens eingewebt werden: sie werden zur Befestigung der Riemenenden an einander benutzt, indem sie durch Metallhaken von irgend einer bekannten Construction *c* (Fig. 5 und 6) oder von nachstehend beschriebener Form verbunden werden. Bei den dargestellten Verbindungshaken *c* (Fig. 5) ist nur der gerade sich über die Riemenenden legende Rücken flach, während die die Querdrähte umschliefsenden Haken am besten rund oder, wenn flach, so geformt sind,

dafs die schmale Fläche des Hakens sich an den Querschnitt anschliefst, wodurch die gröfstmögliche Stärke des Hakens erzielt wird, ohne dafs grofse Löcher in den Riemen gemacht werden müssen. Die Löcher für

Fig. 5.

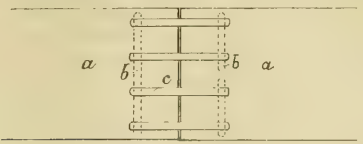


Fig. 6.

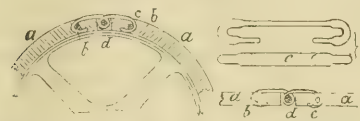


Fig. 9.

Fig. 7.

Fig. 8.

die Haken werden dicht an den Querdrähten angebracht, und die Verbindungen durch Umbiegen der Enden bewirkt. Die Querdrähte können in einem Stücke durchgehen oder getheilt sein.

Bei der in Fig. 8 und 9 dargestellten Verbindung der Riemenenden sind die Haken *c* um einen Stift *d* herumgewunden, wodurch die Biegsamkeit des Riemens an der Verbindungsstelle gesichert ist. Die Riemenhaken (Fig. 7) sind aus rundem Drahte gebildet, welcher in der Mitte und an beiden Enden abgeflacht ist. Der Theil des Drahtes, welcher durch den Riemen geht, behält seinen runden Querschnitt bei, so dafs nur an der inneren Biegung der Haken die schmale Fläche des Hakens sich an den Querdraht legt.

Bei dem gewebten Treibriemen (Fig. 6) sind nur wenige Querdrähte in solchen Abständen von einander in den Riemen gelegt, als zum Anstücken nöthig ist. Anstatt der Riemenhaken können auch Drahtlitzen oder Metallplatten mit Zähnen in Verbindung mit Querdrähten angewendet werden.

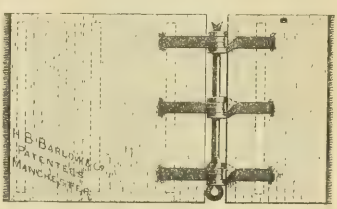


Fig. 10.

Fig. 11

Fig. 12.

Als Beispiel für anderweitige Ausführungen der Construction desselben Erfinders geben wir

nach *The Textile Manufacturer* vom 15. November 1888 das zur Verbindung vom Baumwollen- und Gummiriemen dienende vorstehend dargestellte Schlofs (Fig. 10 bis 12). Drei elastische Metallklammerpaare fassen hinter Stahldrähte, welche quer durch den Riemen gesteckt und mit demselben gut vernäht sind. Den Schlufs bildet ein durchgesteckter Splint, welcher am offenen Ende umgebogen, übrigens auch hinreichend durch die von den Metallklammern verursachte Reibung gehalten wird.

Der Zug des Riemens wird bei dem *Barlow*'schen Schlosse auf die ganze Breite des Riemens gleichmäfsig vertheilt, die Verbindungsstelle wird nicht wesentlich schwerer und dicker als der Riemen an anderer Stelle ist. Bei der zuletzt angeführten Construction kann der Riemen auf beiden Seiten benutzt werden. Ein dreizölliger Riemen, welcher, wie die beigefügten Fig. 10 bis 12 zeigen, verbunden war, widerstand einer Zugbelastung von 2250 Pfund, während bei einem Vergleichsversuche mit einem entsprechend starken Lederriemen unter einer Belastung von 870 Pfund die Verbindungen zerstört wurden.

Fig. 13 bis 15 zeigen eine Abbildung des Riemenverbinders von *Göhmann* in Einbeck (D. R. P. Nr. 42168 vom 21. Juni 1887). Er besteht aus drei Einzeltheilen A_1, A_2 und B, welche durch Längsschrauben zusammengehalten werden. — Der Theil B, welcher, um einen geräuschlosen Lauf durch eine Gabel zu gestatten, nicht so lang als der Riemen breit ist, hat einen dachförmigen Querschnitt. An einer oder mehreren Stellen, je nach der Breite des Riemens, sind Ansätze *bb* befindlich, deren Unterflächen entgegengesetzt dachförmig gerichtet sind, so dafs sich an diesen Stellen zwei mit ihren Spitzen zugekehrte spitzwinkelige Flächen bilden.

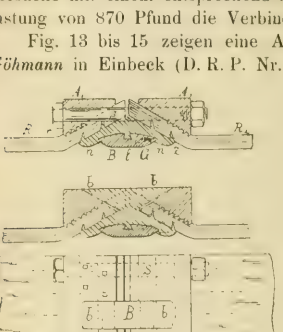


Fig. 13.
Fig. 14.
Fig. 15.

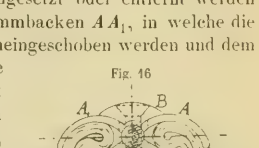
Der Körper B ist auf der Unterseite mit unterschnittenen Nuthen *n* versehen, welche einen Gummistreifen *G* in sich aufnehmen; derselbe verhindert das Aufschlagen des Verbinders auf die Riemenscheibe.

Die Theile A_1 A_2 liegen auf der Oberseite der zu verbindenden Riemenenden. Ihre Unterflächen sind unter demselben Winkel abgeschrägt, wie die dachförmigen Flächen der Platte B; hier sind Riefen angebracht, welche zusammen mit denjenigen des Körpers B, wenn die Längsschrauben *s* angezogen werden, derart den Riemen einklemmen, dafs ein Lösen ausgeschlossen bleibt.

Die Theile A_1 und A_2 sind den Ansätzen bb entsprechend schräg ausgearbeitet. Je mehr nun durch die Schrauben s die Theile $A_1 A_2$ angezogen werden, um so mehr werden die Riemenenden, in Folge der keilartigen Wirkung auf den Riemen, fester eingeklemmt und hat sich diese Verbindung bei der bedeutenden Riemengeschwindigkeit von 25m in der Secunde nicht gelöst. Bei diesem Riemenschlosse ein geringes Gewicht zu erzielen, und dadurch Schwankungen und Schläge zu verhindern, möchte jedoch wohl Schwierigkeit machen.

Schmidt und Bretschneider in Chemnitz (D. R. P. Nr. 40013 vom 30. November 1886) wenden ein scherenartiges Schlofs an (Fig. 16), welches gestattet, den Riemen in kürzester Frist zu verlängern oder zu verkürzen, ohne dafs neue Theile eingesetzt oder entfernt werden müssen. Das Schlofs besteht aus den Klemmbacken AA_1, in welche die zurückgebogenen Riemenenden seitlich hineingeschoben werden und dem Keilverschlusse BB_1, durch welchen die Klemmbacken fest an einander gepreſst werden. Die Klemmbacken sind zum Oeffnen der Mäuler um einander drehbar, während die Theile des Keilverschlusses mittels Schrauben angezogen werden und dadurch den festen Verschlufs der Klemmbacken bewirken. Durch Zurückbiegen der Riemenenden bewirken dieselben bei einem auf den Riemen ausgeübten Zuge ein keilartiges festes Anpressen der Enden an das Schlofs. Die Riemenenden sind so zurück zu biegen, dafs sich ihre Kanten mit denen des treibenden Riemens genau decken und ist darauf zu sehen, dafs sie in dieser Lage in das Schlofs eingeschoben und befestigt werden. Das zurückgebogene Ende des Riemens darf beim vorlaufenden Theile nur wenig über den Verbinder hervorstehen, das nachlaufende Ende kann länger gelassen werden, was bei dem Aufpassen der Riemen zu beachten ist. Bei allen diesen Vorrichtungen wird der Riemen weder durchlocht noch zerstochen, noch zerschnitten. Den Nachtheil dieses festen, leichten und handlichen Schlosses, dafs dasselbe wegen des Zurückbiegens des Riemens die schlanke Form verliert, mufs man allerdings in den Kauf nehmen. Doch wird sich dieses Schlofs für viele Fälle mit Vortheil verwenden lassen.

Fig. 16



M. Seebold in Berlin sucht bei seinem Schlosse (D. R. P. Nr. 44305 vom 31. December 1887) eine Lockerung der Riemenenden dadurch zu vermeiden, dafs er seinem zweitheiligen Riemenverbinder mit begrenzter Gelenkbewegung und bayonnetartigem Verschlusse nur eine Winkelbewegung gestattet, welche gröfser ist, als die unter den Bewegungen des Riemens vorkommende. In Fig. 17 bis 19 sind ab die beiden Lappen des Riemenverbinders, welche beide die Haltstifte cc tragen und mit den nach aufsen gerichteten Hakenköpfen hh_1 versehen sind. Die Lappen

sind einfach oder mehrfach geschlitzt, und sind die Stege s schmäler als der zugehörige Hakenkopftheil h. Die Stege s_1 sind vertieft, so dafs in die Rinne n derselben die Hakenköpfe h mit ihren Vorsprüngen i

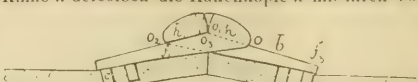


Fig. 17.

Fig. 18

Fig. 19.

eingreifen, welche zahnartig unterschnitten und aufserdem an der Unterseite so abgeschrägt sind, dafs die Anlagefläche oo_1 von der Unterfläche f des Lappens a nach der Oberfläche f_1 desselben verlaufen. Zur Weiterführung ist in den Köpfen hh_1 noch ein Einschnitt r bezieh. ein Ansatz r_1 angebracht. Wegen der Begründung der Absichten und Ansichten des Erfinders verweisen wir auf die Patentschrift, glauben jedoch bemerken zu müssen, dafs wir die gute Meinung des Erfinders bezüglich der Haltbarkeit seines Schlosses nicht theilen und bisher noch nicht Gelegenheit hatten, unsere Ansicht zu verbessern. (Schlufs folgt.)

Neuerungen im Metallhüttenwesen.

(Fortsetzung des Berichtes S. 172 d. Bd.)

Mit Abbildungen auf Tafel 11.

Kupfer und Phosphorkupfer. Um Kupfererze auf nassem Wege zu verarbeiten, müssen dieselben entweder oxydisch sein oder, falls geschwefelte Erze verwendet werden sollen, in den oxydirten Zustand übergeführt werden, was in der Regel durch Röstung geschieht. ***Joseph Perino*** schlägt nun ein Verfahren vor, um womöglich gänzlich ohne Röstung den Kupferkies, das hervorragendste Kupfererz, zu sulfatisiren. Dasselbe besitzt nach seiner Zusammensetzung als Mineral die Formel $CuFeS_2$ und enthält demnach 34,57 Proc. Kupfer und 30,54 Proc. Eisen. Selten aber tritt der Kupferkies ganz rein auf, sondern ist in der Regel vergesellschaftet mit Schwefelkies (FeS_2), ja in den meisten Fällen hat es der Hüttenmann nur mit kupferkies haltigen Schwefelkiesen zu thun. Der trockene Weg mit seiner Bildung von Stein und dem wiederholten

Abrösten und Einschmelzen ist sehr umständlich, weshalb das Auflösen geschwefelter Kupfererze mittels Eisenchlorides oder Eisenoxydsulfates erst neuerdings wieder von *Siemens und Halske* (1888 **269** 364) behufs Gewinnung eines geeigneten Elektrolyten für elektrolytische Kupfergewinnung vorgeschlagen ist. *Perino* benutzt nun salpetersaure Eisensalze (Eisennitrate), um das Schwefelkupfer der Erze bei niederen Temperaturen (50 bis 150°) direkt zu schwefelsaurem Salze (Kupfersulfat) zu oxydiren. Das stets vorhandene Schwefeleisen soll sich an dieser Oxydation nicht betheiligen, wenn der Prozefs richtig geleitet wird. *Perino* beschreibt in der *Berg- und Hüttenmännischen Zeitung*, 1888 S. 177 ff., selbst die von ihm zu dem angegebenen Zwecke gemachten Versuche.

Mischt man nämlich nach Angabe *Perino*'s gemahlenen Kupferkies innig mit Eisennitrat und setzt das Gemenge einer Temperatur von etwas über 40° aus, so beginnt schon die Entwickelung der nitrosen Dämpfe unter Bildung von Kupfersulfat. Steigert man die Temperatur allmählich bis 100° und 150°, so erreicht man es, dafs beim nachherigen Auslaugen mit Wasser eine reine Kupfervitriollauge resultirt, ohne eine Spur von Eisengehalt, während im Rückstande sich unzersetztes Schwefeleisen, Schwefelsilber u. s. w. und aus dem salpetersauren Eisen entstandenes Eisenoxyd neben den anderen Beimengungen finden. Dieser Rückstand kann dann geeignetenfalls zur Gewinnung des Silbers benutzt werden. Der Rückstand kann nunmehr vollständig abgeröstet und schliefslich bei der Eisenerzeugung gute Verwendung finden. Die gewonnene Kupferlauge wird nach dem Cementationsverfahren mit metallischem Eisen behandelt und das so erhaltene Cementkupfer weiter geläutert (raffinirt). Die Wiedergewinnung der Salpetersäure aus den nitrosen Dämpfen bietet nach Angabe *Perino*'s keine Schwierigkeiten, wie weiter unten gezeigt werden soll.

Was die Zersetzung des Eisennitrates betrifft, so ergibt der Versuch, dafs die Reduction desselben im obigen Falle bis zur Bildung von Stickoxyd (NO) sich erstreckt, was möglichst vollkommen eintritt, wenn die Schichtung des Materiales eine zweckentsprechende ist. Die Umsetzung erfolgt demnach nach folgender Reactionsgleichung:

$$Fe_2(NO_3)_6 + 2CuS = 2CuSO_4 + Fe_2O_3 + 5NO + NO_2.$$

Hiernach kommen theoretisch auf 1 Aeq. Cu 1 Aeq. Fe und auf 1 Th. Kupfer etwa 4 Th. salpetersaures Eisenoxyd.

Die Zersetzung des salpetersauren Eisensalzes erfolgt ohne Beimischung eines oxydablen Körpers erst bei Temperaturen über 100° und dann auch nur theilweise, indem basische Salze sich bilden, welche erst bei beginnender Rothglut weiter zerlegt werden unter Bildung nitroser Dämpfe und eines Rückstandes von Eisenoxyd. Erleichtert wird aber die vollständige Abspaltung des Salpetersäurerestes, wenn oxydable Substanzen zugegen sind, wie im vorliegenden Falle Schwefel-

metalle. Die eigenartige und für obigen Zweck so äufserst vortheilhafte Wirkung des salpetersauren Eisensalzes besteht nun weiter darin, dafs Schwefelkupfer eher und leichter durch ersteres oxydirt wird als Schwefeleisen, Schwefelsilber u. s. w., so dafs man bei entsprechender Durchführung des Prozesses nach dem Auslaugen eine sehr reine Kupferlauge erhält und Eisen, Silber, Blei u. s. w. im Rückstande sich finden.

Um die Vorgänge bei der Reaction genauer verfolgen zu können, stellt man den Versuch am einfachsten derart an, dafs man das Gemenge von Kupferkies und salpetersaurem Eisensalze in einen Reagircylinder bringt, letzteren in die Durchbohrung der oberen Wandung eines einfachen Trockenkastens einsenkt und die Mündung mit Kork und Gasleitungsrohr versieht. Läfst man die Temperatur nun ganz allmählich ansteigen, so beobachtet man bei etwas über 40° schon das Entweichen der braunrothen Dämpfe. Erhält man die Temperatur dann etwa $\frac{1}{2}$ bis 1 Stunde auf etwa 50 bis 70°, so nimmt die Reaction ihren stetigen Fortgang, ohne dafs aber schliefslich in dem Reagircylinder die gefärbten Dämpfe zu sehen sind. Entfernt man aber nun den Kork, so treten sofort an der Mündung die braunrothen Dämpfe auf, ein Zeichen, dafs sich Stickoxyd (NO) gebildet hatte. Eine gröfsere Menge dieses Gases erhält man, wenn man zuerst die Luft im Reagircylinder austreibt (durch Kohlensäure) und die entstehenden Gase dann mittels des Gasleitungsrohres in einer Eudiometerröhre sammelt. Merkt man keine weitere Einwirkung mehr, so kann man die Temperatur auf 130 bis 150° steigern, um die letzten Reste von Nitrat zu zersetzen, was ohne Nachtheil geschehen kann, wenn man nicht einen allzugrofsen Ueberschufs von salpetersaurem Eisensalze zugesetzt hatte. Letzterer bewirkt unter diesen Umständen eine Oxydation des vorhandenen Schwefeleisens u. s. w. und entsprechende Verunreinigung der Kupferlauge. Das richtige Mengenverhältnifs des salpetersauren Eisensalzes zum Kupferkiese ergibt sich am sichersten durch entsprechende Vorversuche, da jenes je nach der Natur der Kupferkiese bezieh. Kupferkies haltigen Schwefelkiese kleinen Schwankungen unterliegen wird. Auch mag es je nach Umständen zweckmäfsig sein, den Sulfatisirungsprozefs in zwei Phasen zu vollziehen und danach das Mischungsverhältnifs einzurichten, sowie die Temperaturen zu reguliren, um so eine möglichst vollkommene Kupferextraction zu erzielen. Im Uebrigen verläuft der Prozefs sehr glatt und läfst sich für reiche wie arme Erze gleich gut verwerthen. Einer besonderen Aufbereitung bedürfen die ärmeren Erze nicht und können direkt im gemahlenen Zustande in den Prozefs eingehen.

Treten wir nun der Darstellung des salpetersauren Eisensalzes näher, so läfst sich dasselbe am einfachsten aus der im Cementationsprozesse erhaltenen Eisenvitriollauge dadurch herstellen, dafs man letztere mit einer concentrirten Lösung von salpetersaurem Kalke oder Strontian

versetzt, wodurch das sehr schwer lösliche Sulfat des Calciums bezieh. Strontiums sich ausscheidet und eine Lösung von salpetersaurem Eisenoxydul $Fe(NO_3)_2$ sich bildet, welche in Vorlagen gebracht und durch die nitrosen Dämpfe des Sulfatisirungsprozesses weiter zu salpetersaurem Eisenoxyd $Fe_2(NO_3)_6$ oxydirt wird. Es entsprechen demnach $1\,Fe_2(NO_3)_6$ etwa $2\,Ca(NO_3)_2$ bezieh. $2\,Sr(NO_3)_2$, oder auf 1 Th. Cu kommen etwa $21/2$ Th. $Ca(NO_3)_2$ bezieh. $3\,1/2$ Th. $Sr(NO_3)_2$.

Zur Regeneration der Salpetersäure aus den nitrosen Dämpfen leitet man dieselben mittels eines mäfsigen Luftstromes in mit Wasser beschickte Vorlagen, woselbst sich verhältnifsmäfsig rasch die Bildung von Salpetersäure vollzieht, wobei man bis zu 95 Proc. zurückgewinnt, wie schon frühere Versuche von *Schäppi* u. s. w. dargethan haben. Diese Salpetersäure dient nun weiter zur Herstellung des salpetersauren Kalkes bezieh. Strontians, indem man deren Carbonate mit der Säure behandelt, wobei man unter Entwickelung von Kohlensäure die entsprechenden Nitrate erhält, welche dann, wie weiter oben erörtert, mit der abfallenden Eisenvitriollauge umgesetzt werden. Die frei gewordene Kohlensäure kann zur weiteren Verwerthung dienen und ist auf diese Weise ein sehr rentables Nebenproduct, das hierbei in grofsen Mengen erzeugt wird, indem auf 1k Kupfermetall etwa 1k Kohlensäure kommt. In der Form flüssiger Kohlensäure hat sie gegenwärtig ein sehr bedeutendes Absatzgebiet und würde auf diese Weise eine billige Quelle zu ihrer Herstellung verfügbar sein.

Als Abfallproduct wird demnach nur Calciumsulfat (Gyps) bezieh. Strontiansulfat erhalten werden. Da nun wegen der besseren Fällbarkeit Strontian dem Kalke vorzuziehen wäre, so könnte man das werthvollere Strontiumsulfat mit Sodalösung digeriren, wodurch wieder Strontiumcarbonat und Natriumsulfat entstehen, welch letzteres an die Sodafabriken mit *Leblanc*'schem Prozesse zurückginge und den Sulfatprozefs ersparte. Auf diese Weise wird ein vollständiger Kreisprozefs in der einfachsten Gestaltung erzielt und ein Abfallproduct ganz ausgeschlossen sein. Als Rohproduct würde, bei der Verwendung von Kalk als Fällungsmittel, der kohlensaure Kalk in seinen verschiedenen Arten ein sehr billiges Material abgeben, wobei etwa 5 bis 8 Proc. salpetersaurer Kalk als Ersatz für den im Prozesse entstandenen Verlust der Salpetersäure zugeschlagen werden müfsten. Der salpetersaure Kalk wird am einfachsten in Salpeterplantagen erzeugt.

Bei der praktischen Durchführung des neuen Verfahrens würde ein Colonnenapparat aus Thonretorten entsprechender Form am zweckmäfsigsten erscheinen. Diese Thonretorten befinden sich in einer gemauerten Kammer und sind durch seitliche Stutzen hinter einander in Verbindung gesetzt, so dafs ein eingeführter schwacher Luftstrom durch sämmtliche Retorten hindurchgeht und die nitrosen Dämpfe nach geeigneten Vorlagen führt, in welchen sich theils salpetersaures Eisen-

oxydul, theils Wasser befindet. Die durchstreichenden Gase erwärmen die Flüssigkeiten in den Vorlagen bis zu dem gewünschten Grade, so dafs eine besondere Wärmequelle hierfür unnöthig ist. Der Sulfatisirungsrückstand ist von sehr lockerer Beschaffenheit und läfst sich mit grofser Leichtigkeit auslaugen.

Das vorstehend beschriebene Verfahren ist durch das D. R. P. Nr. 44498 vom 28. Januar 1888 gesetzlich geschützt worden. Der Patentanspruch lautet: „Anwendung von salpetersauren Eisensalzen als Sulfatisirungsmittel der Kupferkiese mit oder ohne vorherige Röstung derselben behufs Extraction des Kupfergehaltes auf nassem Wege."

Inwieweit dieses Verfahren für die Praxis nutzbringend sein und eine Verminderung der Productionskosten herbeiführen wird, müssen erst im grofsen Mafsstabe ausgeführte Versuche zeigen. Der gegenwärtige hohe Preis des Kupfers dürfte derartigen Versuchen nicht besonders günstig sein, da bei guten Preisen die Kupferhütten meist bei den alten, bereits bewährten Verfahren stehen bleiben, während gedrückte Preise oft die Industriellen zwingen, auf Einführung billigerer Darstellungsmethoden zu sinnen. Der Erfinder verspricht sich nach Angabe der *Berg- und Hüttenmännischen Zeitung* neben anderen Vortheilen eine bedeutende Erniedrigung der Gestehungskosten des Kupfermetalles und wird, wenn sein Streben von dem praktischen Erfolge gekrönt werden sollte, gewifs fortfahren, sein Sulfatisirungsverfahren auch für andere Schwefelmetalle zu verwerthen.

Die Abfalllaugen von der Kupferextraction enthalten werthvolle Bestandtheile, welche gegenwärtig meist unbenutzt bleiben.

Dr. *Jurisch* hat ein Verfahren zur Verarbeitung solcher Eisenoxydul und Zink haltiger Abfalllaugen vorgeschlagen (D. R. P. Nr. 41737 vom 4. Februar 1887).

Die Eisenoxydul und Zink haltige Lauge, welche von den Kupferfallgefäfsen abfliefst, wird zunächst in Gefäfsen mit Rührwerk durch kohlensauren Kalk von dem gröfsten Theile ihrer freien Säure befreit und dann in Oxydationsthürme gepumpt, welche ähnlich eingerichtet sind wie die *Weldon*'schen Apparate. Hier wird die Lauge unter gleichzeitiger Erhitzung mit Wasserdampf durch Blasen mit Luft oxydirt, und in dem Mafse, als die Oxydation fortschreitet, indem sich hellbraunes, basisches Eisenoxydsulfat abscheidet, wird Kalkmilch zugegeben, ohne jedoch die Neutralisirung völlig zu erreichen. Häufig genommene Proben müssen stets noch eine eben sichtbare Röthung auf neutralem Lackmuspapiere hervorbringen. Durch diese Operation gelingt es, den gröfsten Theil des Eisens als unlösliches basisches Eisenoxydsulfat niederzuschlagen. Durch Zusatz von Chlorkalk kann man die Oxydation beschleunigen.

Das Ausfällen des Eisens als basisches Ferrisulfat kann erleichtert werden durch Zufügung eines löslichen Sulfates, z. B. Magnesiumsulfates,

Nach Beendigung der Eisenfällung läfst man den Schlamm aus dem Oxydationsthurme in Absetzgefäfse fliefsen, zieht die klare Zinklauge ab und schickt den Bodensatz in eine Filterpresse.

Der Eisenniederschlag enthält als Verunreinigung eine gewisse Menge eines Zinksalzes, weil sich an der Einlaufstelle der Kalkmilch ein momentaner Ueberschufs von Kalkmilch nicht vermeiden läfst — Gyps und kohlensaurer Kalk (aus der Kalkmilch) —; man kann ihn daher zweckmäfsig an Eisengehalt anreichern, indem man ihn zum Abstumpfen der freien Säure der nächsten Beschickung benutzt. Das auf diese Weise gereinigte basische Eisenoxydsulfat ermöglicht die weitere Verarbeitung zu Schwefelsäureanhydrid und Calcothar oder zu grünem Vitriole oder zu anderen technischen Zwecken.

Die Zinklauge wird in einem Gefäfse mit Rührwerk oder Dampfstrahlgebläse heifs mit so viel Kalkmilch versetzt, dafs die Mischung eben deutliche Bläuung auf rothem Lackmuspapiere hervorruft. Man läfst absetzen und pumpt den Zinkschlamm durch Filterpressen.

Der Zinkniederschlag enthält aufser kohlensaurem Zinkoxyd noch basisches Eisenoxydsulfat, welches der ersten Fällung entgangen ist, Mangan und kohlensauren Kalk; ferner als in Wasser löslich: Aetzkalk, Gyps und Chlorcalcium. Er erfordert also noch eine Aufbereitung, um dann ebenso weiter verarbeitet zu werden wie abgeröstete Zinkblende.

Will man auch zinkarme Laugen diesem Prozesse unterwerfen, so kann man die beiden Fällungen, nämlich des Eisens und des Zinkes, in derselben Operation bewirken und den erhaltenen Niederschlag weiter behandeln wie den ersten Eisenniederschlag aus zinkreichen Laugen.

Die Mutterlauge vom Zinkniederschlage ist fast frei von Schwefelsäure und enthält im Wesentlichen nur noch Chlornatrium und Chlorcalcium. Dampft man dieselbe bis zu einer genügenden Concentration ein, so wird das Chlornatrium unlöslich und kann ausgefischt werden: das einmal gedeckte und getrocknete Kochsalz enthält etwa 92 Proc. Chlornatrium und kleine Mengen von kohlensaurem Kalke, Gypse und Chlorcalcium.

Als schliefslicher Rest dieses Prozesses bleibt (nach Angabe des Erfinders) eine Chlorcalciumlauge, welche etwa 310^g Chlorcalcium im Liter enthält.

John Jeremiah Crooke und *Robert Crooke* in New York (Nordamerika) haben ein Verfahren (D. R. P. Nr. 39920 vom 14. December 1886) angegeben, um Gold und Silber aus Kupferstein und diesen analog zusammengesetzten Kupfererzen zu gewinnen. Dasselbe besteht im Wesentlichen darin, dafs man die Kupfersteine oder Erze in geschmolzenem Zustande mit einer ebenfalls geschmolzenen Bleimasse und letztere gleichzeitig mit metallischem Eisen in Berührung hält, und zwar unter Vermeidung jeden Contactes des letzteren mit der Kupferstein- und

Erzmasse, zu dem Zwecke, um den aus letzterer übergehenden Schwefel aus dem Bleie zu entfernen. Die fractionsweise Durchführung des Verfahrens geschieht in der Weise, dafs man das angereicherte Blei unter Ersatz durch ärmeres Blei absticht und wieder auf frische Kupfersteine oder Erze wirken läfst, oder dafs man die zum Theile erschöpften Kupfersteine oder Erze unter Ersatz durch frische absticht und wieder mit armem Bleie behandelt.

Zur Ausführung des Verfahrens dient ein in Fig. 1, 2 und 3 Taf. 11 dargestellter Ofen: derselbe ist ein gewöhnlicher Flammofen mit fast ebenso breitem wie langem, in eine von aufgemauerten Säulen getragene Pfanne *A* aus Schmiedeeisen eingebauten Arbeitsraume mit geneigter (etwa 15cm) Sohle *D*. In gleichem Niveau mit dem tieferen Ende derselben münden in den Arbeitsraum in der betreffenden Ofenwand wagerecht angeordnete und gewölbte Kanäle *B* (15cm hoch und breit bei 33cm Tiefe), deren Boden sich leicht nach der Sohle *D* zu neigt. Nach oben hin setzen sich die Kanäle *B* in senkrechte Kanäle *E* fort. Durch jeden dieser letzteren wird ein Schmiedeeisenbarren *F* so eingesenkt gehalten, dafs er auf dem Boden des betreffenden Kanales *B* ruht. Am tiefen Ende der Sohle *D* liegt ein Abstich *a* für das Blei und am oberen Ende ein Abstich *b* für den Stein.

Zunächst wird der Arbeitsraum *B* mit Blei *G*, bis über die Kanäle *B* hinaus beschickt. Nachdem dieses auf Rothglut gebracht ist, wird grob zerstückelter Kupferstein *H*, in etwa dem halben Gewichte des Bleies, auf die Oberfläche des letzteren gestreut. Der Stein geräth bald ins Schmelzen und breitet sich dabei gleichmäfsig auf dem Bleibade aus. Will man den Kupferstein zugleich mit der Entsilberung auch concentriren und reinigen, so wirft man 3 bis 6 Proc. Sand auf die Oberfläche des geschmolzenen Steines und krückt während einiger Minuten leicht durch. Jetzt vollziehen sich eine Reihe von Reactionen. Das im Steine enthaltene Gold und Silber sowie auch das Antimon und Arsen beginnen sofort sich mit dem Bleie des Bades zu legiren. Gleichzeitig verbindet sich auch ein Theil des Schwefelgehaltes des Steines mit Blei zu Bleisulfid, welches nun ebenso schnell, als es sich bildet, durch das Eisen der Barren *F* zersetzt wird. Das so gebildete Schwefeleisen steigt durch das Blei und den Stein an die Oberfläche des letzteren. Ein Theil des etwa ursprünglich im Steine schon vorhandenen Bleies oder des aus dem Entsilberungsbade in den Stein übergegangenen Bleies verbindet sich mit der oben auf der Masse schwimmenden Kieselsäure zu Bleisilicat, welches seinerseits das durch die theilweise Extraction des Schwefels aus dem im Steine enthaltenen Schwefeleisen gebildete Eisensubsulfid angreift. In dieser Weise erzeugt sich bei niederer Temperatur eine saure, sehr leicht schmelzbare Schlacke, die absolut kupferfrei sein soll und von Zeit zu Zeit abgeschöpft wird. Durch dieses Mittel, sowie dadurch, dafs man in dem Mafse, wie man Schlacke weg-

nimmt, wieder frischen Sand in entsprechender Menge aufwirft, wird ein grofser Theil des im Steine enthaltenen Eisens entfernt und das Kupfer im ersteren concentrirt. Dieser Theil des Verfahrens ist auch dann anwendbar, wenn man von den Eisenbarren *F* keine Anwendung macht. Während das im Bleibade aus dem Eisen *F* erzeugte Schwefeleisen durch den Stein an dessen Oberfläche steigt, wird es durch das Kupfer des Steines eines Theiles seines Schwefels wieder beraubt, an der Oberfläche sodann von dem Bleisilicate angegriffen und in die Schlacke übergeführt. Die Erfinder lassen die vorstehend geschilderten Reactionen etwa 30 Minuten lang vor sich gehen. Während dieser Zeit sollen aus dem Steine etwa 90 Proc. Silber und Gold und, falls er Blei enthielt, auch der gröfste Theil von diesem ausgezogen werden. Um einige Zahlenbeispiele zu geben, möge folgendes angeführt werden.

Enthielt der Stein z. B. 6220^g Silber in der Tonne und 30 Proc. Blei, so gingen während der genannten 30 Minuten in das Extractionsbad etwa 5440^g Silber und etwa 168 bis 186^k kupferfreies aber mit dem gröfsten Theile des im Steine vorhandenen Antimons und Arsens beladenes Blei über. Wurden auf 1^t Stein 2^t Blei angewendet, so beträgt der Verbrauch an Eisen aus dem Barren *F* etwa 34 bis 37^k. Wurden aus dem Steine 186^k Blei reducirt, so wurden auf 37^k reducirtes Blei 9 bis 10^k Eisen aus den Enden der Barren *F* verbraucht.

Wird beim Beginne der Arbeit zur Extraction reines, d. h. von Antimon, Arsen u. s. w. freies Blei verwendet, so kann man durch eine einmalige Anwendung dieses Bleies praktisch den ganzen Silber- und Goldgehalt des Steines extrahiren. Um jedoch die Kosten für das Raffiniren so grofser Bleimassen zu vermeiden, ziehen die Erfinder es vor, für die erste Behandlung von frischem Steine Blei anzuwenden, welches bereits zu einer vorhergehenden Operation benutzt worden ist und dementsprechend mehr oder weniger Antimon, Arsen und auch etwas Kupfer enthält. Dasselbe soll schon dem Steine etwa 90 Proc. der Edelmetalle entziehen; die übrigen 10 Proc. werden dann durch frisches und darum energischer wirkendes Blei ausgezogen.

Die Eisenbarren hebt man, nachdem das bereits benutzte Blei auf den frischen Stein etwa 30 Minuten lang eingewirkt hat, heraus und sticht dieses Blei durch *a* ab. Dasselbe wird nochmals zur ersten Behandlung von frischem Steine benutzt oder raffinirt. Dann beschickt man den Ofen mit dem gleichen Gewichte noch nicht zur Extraction benutzten Bleies, senkt die Barren *F* wieder ein und läfst 10 Minuten wirken, nachdem man einen Augenblick durchgekrückt hat. Der jetzt entsilberte und concentrirte Stein wird in *b* abgestochen und, wie üblich, in Sandformen laufen gelassen. Die Bleibeschickung beläfst man dagegen im Ofen. Man besetzt sie mit frischem, noch nicht behandelten Steine und wiederholt den Prozefs. Entsilberter und concentrirter Stein wird nach bekannten Verfahren zu Gute gemacht.

Dr. *Emil Wohlwill*, langjähriger Leiter der elektrolytischen Anstalt der Norddeutschen Affinerie in Hamburg, hat in der am 20. Juni 1888 abgehaltenen Sitzung des *Naturwissenschaftlichen Vereines* zu Hamburg über das Zerfallen der Anode bei der Elektrolyse etwa Nachstehendes mitgetheilt.

Wird bei der Zersetzung von verdünnter Schwefelsäure oder einer Lösung von Kupfervitriol durch den elektrischen Strom die Anode aus reinem Kupfer genommen, so bedeckt sich dieselbe, so lange die elektrochemische Auflösung dauert, mit einem aus feinvertheiltem metallischem Kupfer bestehenden rothen Staube, der allmählich abfällt. Da gleichzeitig die Anode, je länger die Arbeit dauert, um so mehr gefurcht und zerfressen wird, so scheint der Vorgang, der in ähnlicher Weise bei anderen reinen Metallen beobachtet wird, sich den zuerst von *Delarive* (1837) beschriebenen, aber bisher nicht genügend erklärten Erscheinungen der Desaggregation der Elektroden anzuschliefsen. Als nothwendige Folge des besprochenen Verhaltens ist anzusehen, dafs im scheinbaren Widerspruche mit dem *Faraday*'schen Gesetze, insbesondere bei der Elektrolyse von Kupferlösungen die Gewichtsabnahme der Anode gröfser ist, als die Zunahme der Kathode. Da ein regelmäfsiges Abfallen ungelöster Theile bei der gewöhnlichen chemischen Lösung reiner Metalle nicht stattfindet, ist die Erklärung für das Verhalten der Kupferanode in den Besonderheiten der elektrochemischen Auflösung zu suchen: als solche sind zu betrachten, dafs bei der elektrolytischen Auflösung das Lösungsmittel stets im „Entstehungszustande" wirkt, dafs es nie im Ueberschusse vorhanden ist und dafs es sich für Verschiedenheiten des chemischen und elektrischen Verhaltens der Anodenbestandtheile äufserst empfindlich zeigt. Darauf läfst sich zur Erklärung der besprochenen Erscheinung die folgende Annahme gründen: Wie thatsächlich eine heifse Lösung von Kupfersulfat in Berührung mit metallischem Kupfer Theile desselben aufnimmt, Oxydulsulfat bildet, das beim Abkühlen wieder in Kupfer und Kupfervitriol (Cuprisulfat) zerfällt, so wird auch unter dem Einflusse des Entstehungszustandes an der Anode neben Kupfervitriol die metallreichere Verbindung gebildet, die dann aufserhalb der Entstehungssphäre unter Abscheidung eines fein vertheilten Kupferniederschlages wieder zerfällt. Diese Erscheinung wäre demnach nicht auf Desaggregation der Anode selbst, sondern auf Dissociation der an ihr gebildeten Lösung zurückzuführen. Mit dieser Erklärung sind die quantitativen Verhältnisse des Anodenfalles im Einklange. Die abfallende Menge, annähernd durch den Mehrverlust der Anode zu messen, ist um so gröfser, je gröfser der Säuregehalt der Lösung; das Gleiche gilt für die Wirkung einer heifsen Kupfervitriollösung auf metallisches Kupfer. Der Ueberschufs des Anodenverlustes ist ferner um so gröfser, je kleiner die Stromdichte. Dies entspricht der Vorstellung, dafs, wie in vielen analogen Fällen thatsächlich nachgewiesen wurde, auch hier

die Menge der an der Anode entstehenden metallreichen Verbindung neben der metallärmeren bei wachsender Stromdichte sich verringert. Es ist endlich der Mehrverlust und der Abfall der Anode niemals der Zeitdauer der elektrochemischen Wirkung proportional, sondern um so kleiner, je länger die Wirkung auf die unberührte Anode dauert. Dies erklärt sich durch die Voraussetzung, dafs eine Erhaltung ungelöster Metalltheile an der Oberfläche der Anode überhaupt nur möglich ist, wenn dieselben gegen das in Lösung übergehende Metall der Anode sich elektronegativ verhalten. Bedeckt sich in Folge dessen die Oberfläche der Anode mehr und mehr mit gewissermafsen weniger löslichen Theilen, so wird nach weniger Zeit die freiliegende positivere Oberfläche nicht mehr der Menge des elektrisch abgeschiedenen Lösungsmittels genügen und dann auch der negativere Metallstaub mitgelöst, also die Menge des Anodenabfalles verkleinert werden. Der gegebenen Erklärung gemäfs müfsten weder ein Zerfallen der Anode, noch Schwankungen des Gewichtsverlustes der bezeichneten Art zu beobachten sein, wenn die an der Anode entstehende metallreichere Verbindung auch aufserhalb ihrer Entstehungssphäre beständig ist. Diesen Erwartungen entspricht das Verhalten einer Kupferanode, wenn an derselben als Zersetzungsproduct der Salzsäure Chlor abgeschieden und Kupferchlorür gebildet wird (*Berg- und Hüttenmännische Zeitung*, 1888 S. 257).

Paul Mellmann in Berlin hat ein Verfahren zur Darstellung von Phosphorkupfer oder Phosphorzinn (D. R. P. Nr. 45175 vom 8. Februar 1888) vorgeschlagen. Dasselbe besteht im Wesentlichen darin, dafs in einer Operation phosphorsaure Alkalien mittels Kieselsäure und Kohle in kieselsaure Alkalien und freien Phosphor verwandelt werden und dieser im Entstehungszustande an die erwähnten Metalle gebunden wird. Folgende Gleichung gibt den einzuschlagenden Weg an:

$$x(2\,ROP_2O_5 + SiO_2 + 10\,C) + y\,Me = x\,R_2O_2SiO_2 + x\,2\,PyMe + x\,10\,CO.$$

Nach dem sorgfältigen Zerkleinern der Phosphorsäure haltigen Materialien (Apatit, Phosphorit, Knochen oder auch Thomasschlacke) werden dieselben nach vorstehender Formel gemischt — wobei auch statt des Metalles selbst eine Sauerstoffverbindung desselben benutzt werden kann, was für den Zusatz der Kohle in Berechnung zu ziehen ist — und auf den Herd eines Flammofens oder in einen Tiegel gebracht und eingeschmolzen. Das Phosphormetall sammelt sich dann unter den Silicaten an und kann abgestochen werden. Um Ersparnisse an Brennmaterial zu machen, ist es zweckmäfsig, ein Flufsmittel (Soda oder Flufsspath) zuzugeben. Dasselbe hat keinen anderen Zweck, als die Zersetzung einzuleiten.

Soll die Gewinnung im Gebläseschachtofen vorgenommen werden, so wird an Stelle des Sandes ein fetter Lehm genommen. Mittels desselben wird die Masse gebunden und geformt, wodurch einerseits ein Fortblasen der staubförmigen Gemengetheile vermieden, andererseits

ein leichter Ofengang erzielt wird. Das Gemenge wird, wie gewöhnlich, mit Koks geschichtet in die Oefen eingetragen, auf seinen Schmelzpunkt erhitzt und sickert dann als Schlacke bezieh. Metall durch das Brennmaterial bis auf die Sohle des Ofens, woselbst die Scheidung in Schlacke und Phosphormetall vor sich geht und von wo aus dieselben abgestochen werden.

Gold und Silber. Um schwer aufschliefsbare Gold und Silber führende geschwefelte Erze auf ihren Edelmetallgehalt zu Gute zu machen, wird nach dem Vorschlage von *Alexander Parkes* in Dulwich, England (D. R. P. Nr. 45013 vom 15. September 1887) das Erz nur gröblich zerkleinert und dann in einem Flammofen niedergeschmolzen unter Zuschlag von kaustischen Erden und kaustischen Alkalien (bezieh. Alkali-Carbonat, -Nitrat, -Sulfat oder -Silicat) und Kohle. Das hierbei sich ergebende Zwischenproduct wird dann nach bekannter Methode mit metallischem Blei oder mit Bleisauerstoffverbindungen oder Bleischwefelverbindungen oder anderen für diesen Zweck bekannten Metallen oder Metallverbindungen weiter behandelt.

Das nach obiger Methode erzeugte Zwischenproduct soll die charakteristische Eigenschaft besitzen, zu einem feinen Pulver zu zerfallen, wenn man es einige Stunden der Luft aussetzt. Durch Besprengen des noch heifsen Zwischenproductes mit Wasser wird das Zerfallen noch gefördert. In diesem Zustande ist dann das Zwischenproduct für die Behandlung mit Blei sehr geeignet.

Das zweckmäfsige Verhältnifs des Zuschlages zum Erze ergibt sich aus der Fassung des Patentanspruches, welcher folgendermafsen lautet:

„Die Erzeugung eines an der Luft zerfallenden Zwischenproductes durch Einschmelzen eines nicht abgerösteten, geschwefelten, Gold oder Silber führenden Erzes mit 12 bis 16 Proc. kaustischem oder kohlensaurem Kalke und 5 Proc. kaustischem Natron.“

Anstatt eines Flammofens kann man das Erz auch in einem Cupol- oder Gebläseofen niederschmelzen. Das Wesentliche besteht nur immer darin, dafs die Erze nicht abgeröstet zu werden brauchen. Das vorstehend beschriebene Verfahren stellt sich also als eine Abänderung der bekannten Goldgewinnung durch Schmelzprozefs dar, bei welcher Methode in jüngster Zeit wenig Neuerungen aufgetreten sind, da das Interesse sich selbstverständlich vorwiegend den nassen Prozessen zuwendet.

In *D. p. J.* 1888 **269** 368, 578 ist bereits von dem Verfahren zur Golgewinnung mittels Chlores von *Newberry* und *Vautin* berichtet worden. Fig. 4 veranschaulicht die zu dem Verfahren erforderlichen Einrichtungen in ihrer Gesammtheit, und Fig. 5, 6 und 7 Taf. 11 die Theile derselben nach dem D. R. P. Nr. 44913, gültig vom 7. Januar 1888.

Das kleinkörnige, Gold haltige Material wird mittels Rührwerkes *A* in die Extrationskessel *B* (Fig. 4 und 6) geleitet, welchen zur Förderung des Extactionsprozesses eine langsame Drehung ertheilt wird. Die

eisernen Wandungen dieser Kessel sind auf der inneren Seite, wie bereits früher mitgetheilt, zum Schutze gegen die Einwirkung des Chlores mit Blei bekleidet. Es empfiehlt sich, das Bleihemd mit einem Futter aus Holz oder Steingut zu bedecken, um die Beschädigung desselben durch die in Bewegung gehaltene Füllung der Kessel zu verhüten. Zur Einführung des zu behandelnden Materiales dient ein Mannloch *D* und zur Einleitung des Chlorgases und der gepreſsten Luft das Sperrventil *E*. Zur Förderung der Luft wird eine Compressionspumpe *C* angewendet.

Ist der Extractionsprozeſs vollendet, so wird das in den Kesseln *B* noch enthaltene Gemenge von Gas und Luft nach einem mit Kalkwasser gefüllten Bottiche *G* geleitet, um die Ansammlung schädlicher Gase im Arbeitsraume zu verhüten. Nachdem dies geschehen, werden die Kessel *B* nach Oeffnung der Mannlöcher in die Filterbottiche *F* (Fig. 4, 5 und 6) entleert. Hier erfolgt die Scheidung der flüssigen Goldlösung von den erdigen Substanzen, und zwar indem die Filtrirung entweder in der Richtung nach unten oder in der Richtung nach oben geschieht. Fig. 6 und 7 zeigen die Gestalt des Filters in ersterem bezieh. in letzterem Falle. In beiden Fällen besteht das Filterbett *M* aus einem rostartig durchbrochenen Holzboden, welcher mit Canevas oder einem Asbestgewebe bedeckt ist. Der Filterbottich nach Fig. 6 kann offen bleiben, derselbe nach Fig. 7 (Filtrirung nach oben) wird mit einem luftdicht schlieſsenden Deckel versehen; ersterer enthält das Filterbett *M* in seinem unteren Theile, letzterer in seinem oberen Theile bei *K*. Zur Beschleunigung der Filtrirarbeit wird die Flüssigkeit unter Anwendung einer Saugepumpe durch das Filter gesaugt. Das Saugerohr *H* mündet bei Fig. 6 in den Raum zwischen Filterbett und Bottichboden und bei Fig. 7 in den Raum zwischen Filterbett und Bottichdeckel; bei Fig. 6 sind zwei Saugerohre *H* angegeben, die abwechselnd in Betrieb genommen werden können.

Um die Nutzwirkung des Filters zu erhöhen, wird die Füllung der Filterbottiche durch Wasser verdünnt. Geschieht die Filtrirung in der Richtung nach oben (Fig. 7), so findet die Einführung des Wassers mittels eines Rohres *J* statt, welches in den an seinem oberen Theile mit Aussparungen versehenen Doppelboden des Filterbottiches einmündet.

Ist die Filtrirung vollendet, so erfolgt die Entfernung des Rückstandes der Filter durch Umwenden derselben. Damit hierbei das Filterbett nicht in Unordnung geräth, sind über demselben schräg gestellte Holzleisten *M* (Fig. 6) angebracht, welche die Canevasbedeckung in ihrer richtigen Lage erhalten.

Die filtrirte Goldflüssigkeit wird in eine Bütte *Q* geleitet, in welche ein Strahl Dampf oder Luft eingeführt wird, um freies Chlor, welches in der Flüssigkeit noch enthalten sein könnte, abzutreiben.

Die Flüssigkeit gelangt endlich in die bei *R* angedeuteten Kohlen-

filter, wo, wie beschrieben, die Ausscheidung des metallischen Goldes und dessen Niederschlagung auf die Holzkohlenfüllung erfolgt.

Der *Deutschen Gold- und Silber-Scheideanstalt* vormals *Roessler* in Frankfurt a. M. ist unter Nr. 45194 ein D. R. P. vom 3. Mai 1888 auf ein Verfahren zum Feinmachen von Blicksilber mit folgendem Patentanspruche verliehen worden: „Das Feinmachen von Blicksilber durch Einrühren von schwefelsaurem Silberoxyd und die Abscheidung bezieh. Gewinnung von in dem Blicksilber enthaltenem Blei und Wismuth in Form von Sulfat."

Das Blicksilber wird in Graphittiegeln eingeschmolzen und in die Oberfläche des Metallbades allmählich geschmolzenes schwefelsaures Silber eingerührt. Es tauschen sich dann Blei und Wismuth in dem Sulfate aus und gehen in die obenauf schwimmende Schlacke.

Um das Angreifen des Graphittiegels zu verhüten, gibt man vorher auf das geschmolzene Metall eine Schicht von Quarzsand, in deren Mitte man das Silbersulfat einrührt, und welches das gebildete Blei- und Wismuthsulfat aufnimmt und damit eine zähe, dickflüssige Schlacke bildet, die wiederholt abgehohen wird, bis das Silber ganz fein ist.

Im Anfange geht wesentlich nur Blei in die Schlacke, etwa vorhandenes Wismuth aber erst am Ende des Prozesses. Man kann deshalb die letzten Schlacken, welche das Wismuth angereichert enthalten, gesondert aufbewahren und dasselbe leicht daraus gewinnen.

Das schwefelsaure Silber stellt man in einem eisernen Kesselchen dar durch Auflösen von Feinsilber in Schwefelsäure, Verdampfen der überschüssigen Säure und Erhitzen der Masse bis zum Schmelzen. Es wird dann ausgegossen und nach dem Erkalten in Stücke geschlagen.

An dieser Stelle mögen noch einige kleinere Mittheilungen Platz finden. *E. Matthey* trennt Gold und Silber dadurch von Wismuth, dafs er 2 Proc. Zink zu dem geschmolzenen Metalle hinzufügt, die Masse allmählich abkühlen läfst und die Oberfläche reinigt. Dieses Verfahren wird wiederholt. Das ganze Gold und Silber geht in den Schaum. Die so erhaltene Wismuthglätte wird in einem Tiegel mit Borax geschmolzen. Hierbei sinkt das Gold auf den Grund, indem es gleichzeitig von irgend welchen unedlen Metallen durch die Gegenwart des Wismuthoxydes befreit wird. Die Schlacke schmilzt man wieder mit Wismuth zusammen, um die letzten Spuren von Gold zu entfernen.

Wismuth wird vom Blei mittels wiederholten Auskrystallisirens getrennt, da Legirungen von Wismuth und Blei bei niedrigerer Temperatur schmelzen als Wismuth selbst. Ein Wismuth, welches 4 Proc. Blei enthielt, besafs nach vier Krystallisirungen nur 0,4 Proc. (*Engineering and Mining Journal*, 1888 S. 349).

Edward Matthey hat in einer Sitzung der *Royal Society* darauf hingewiesen, dafs metallisches Wismuth häufig eine kleine Menge von Kupfer enthält, welches die guten Eigenschaften dieses Metalles sehr beeinträchtigt.

Da die Entfernung dieser geringen Mengen von Kupfer auf nassem Wege zu langwierig und kostspielig ist, so wendet *Matthey* ein schnelles und einfaches trockenes Verfahren an, um ganz reines Wismuth zu erlangen. Von Arsen, Antimon, Blei und Tellur wird das Wismuth zuerst auf bekannte Weise gereinigt, dann schmilzt er es mit Schwefelwismuth zusammen. Der Schwefel verbindet sich sofort mit dem Kupfer. Man soll auf diese Weise ein ganz reines Wismuth erlangen können aus einem Materiale, welches 0,1 bis 1 Proc. Kupfer enthält (*Industries* vom 3. Februar 1888).

Zur Trennung des Zinnes vom Antimon und Bestimmung desselben in siliciumhaltigen Schlacken und Legirungen werden nach *H. N. Warren* (*Chemical News*, 1888 Bd. 57 S. 124) 2g der fein gepulverten Schlacke in einer Platinschale mit einem Gemische gleicher Theile Flufssäure und Salzsäure behandelt, wobei die Schlacke in wenigen Minuten zersetzt und der gröfsere Theil der Kieselsäure als SiF_4 verflüchtigt wird, während der Rest und ebenso alles Zinn in Lösung geht. Man filtrirt, erwärmt, sättigt mit H_2S, kocht den Niederschlag behufs Abscheidung von Wismuth und Kupfersulfid mit Natron und fällt die Lösung mittels Salzsäure. Die abgeschiedenen Sulfide von Antimon und Zinn werden jetzt mittels Königswassers in Lösung genommen, worauf man behufs Vertreibung überschüssiger Salpetersäure auf ein kleines Volumen eindampft, mit mäfsig schwacher wässeriger Salzsäure versetzt, einen Ueberschufs von Kaliumferrocyanid zufügt und die Lösung, welche, wenn genügend K_4FeCy_6 zugesetzt ist, rein blau erscheint, kocht. Hierbei wird alles Zinn als Stanniferrocyanid gefällt, während das Antimon in Lösung bleibt und durch Schwefelwasserstoff gefällt werden kann. Der Zinnniederschlag wird getrocknet und geglüht, wobei man zur schnellen Zerstörung der organischen Substanz einige Tropfen Salpetersäure zufügt. Den Rückstand reducirt man im Tiegel mit tubulirtem Deckel durch Wasserstoff oder Kohlengas, läfst erkalten, löst in Salzsäure, fällt das Zinn als Sulfid, oxydirt mit Salpetersäure und bestimmt es in üblicher Weise. Die Trennung von Zinn und Antimon in Legirungen kann in derselben Weise vorgenommen werden, nur löst man die Legirung in Königswasser, statt in Salz- und Flufssäure. Das nach der Abscheidung des Zinnes mittels K_4FeCy_6 gefällte Schwefelantimon mufs hell orangeroth, nicht aber bräunlich gefärbt sein (*Oesterreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen*, 1888 S. 512). (Schlufs folgt.)

Verschiedene chemische Holzimprägnirungsstoffe: von Forstassessor R. Rittmeyer.

Der Zweck des Imprägnirens des Holzes mit Fäulnifs widrigen Stoffen ist der, dasselbe dauerhafter, widerstandsfähiger gegen Fäulnifs wie auch gegen Insekten zu machen, und dadurch einerseits die Brauchbarkeitszeit des Nutzholzes zu verlangern, andererseits ihrer Beschaffenheit nach eigentlich als Nutzholz unbrauchbare Hölzer brauchbar zu machen. Dabei sind die Forderungen zu stellen, dafs die durch die Imprägnirung erreichte Holzbeschaffenheit möglichst lange unverändert bleibt, der imprägnirte Stoff durch Sonnenschein nicht verdunstet, durch Regen nicht ausgewaschen werde, dann, dafs die dem Holze anhaftenden günstigen technischen Eigenschaften durch die Imprägnirung nicht oder doch nicht zu sehr verschlechtert werden, schliefslich dafs die dem Holze eingeführten Stoffe die Verwendung desselben zu manchen Zwecken nicht ausschliefsen, sei es aus Rücksicht auf die Gesundheit von Mensch und Thier (Quecksilber), oder aus Rücksicht auf die Annehmlichkeit des Menschen (unangenehmer, starker Geruch), oder aus Rücksicht auf andere Organismen (kreosotirte Rebpfähle tödten bei unmittelbarer Berührung die Pflanze und theilen sonst der Traube einen scharfen Kreosotgeschmack mit). Im Nachstehenden seien nach kurzer Schilderung der bis jetzt bekannten Imprägnirungsweisen verschiedene Stoffe angegeben, mittels welcher man das erstrebte Ziel erreicht zu haben meinte. Die grofse Zahl derselben zeigt, dafs das Ziel, ein allen Anforderungen entsprechendes Mittel zu finden, ein sehr wohl erstrebenswerthes, gleichzeitig aber auch, dafs es noch nicht erreicht ist. Und so hofft der Forstmann in voller Anerkennung der so bedeutenden neueren Verwendungsweisen, welche der Chemiker dem Holze ersonnen und gewonnen hat, von ihm auch diesbezüglich und noch weiter Hilfe.

An Imprägnirungsweisen kennt man bis jetzt: 1) das einfache Untertauchen des Holzes in die Imprägnirungsflüssigkeit, das sogen. Einsumpfen, 2) das hydrostatische oder Flüssigkeitsdruckverfahren, 3) das pneumatische oder Dampfdruckverfahren, 4) die Behandlung des Holzes mit Fäulnifs widrigen Dämpfen und 5) das Kochen in der Imprägnirungsflüssigkeit.

1) Für das Einsumpfen dienen zur Aufnahme der Imprägnirungsflüssigkeit dichte, grofse Kästen von Eichen- oder Lärchenholz, in welche dann die Hölzer, zum Gebrauche völlig fertig hergerichtet und gut lufttrocken — weiches Holz für 8 bis 10 Tage, hartes für 12 bis 14 Tage — eingelegt werden. Nach der Imprägnirung läfst man die Hölzer noch einige Monate an der Luft trocknen, um dadurch das Imprägnirungsmittel tiefer in das Holz eindringen zu lassen.

2) Das Flüssigkeitsdruckverfahren wurde zuerst 1846 von *Boucherie*

(1846 99 56) angewandt. Es besteht im Folgenden: „Auf dem einen Hirnende des zu präparirenden Stammes wird eine Schlufsplatte derart angebracht, dafs eine schmale (1 bis 2^{cm} weite), dicht schliefsende Kammer entsteht. Dieselbe wird durch einen Guttaperchaschlauch mit dem Fallrohre eines 10^{m} hoch stehenden Druckreservoirs, welches die Imprägnirungsflüssigkeit enthält, in Verbindung gebracht, so dafs ein Flüssigkeitsdruck von ungefähr 1^{at} auf die Stirnfläche des Stammes einwirkt. In Folge dieses Druckes wird der Zellsaft aus dem Stamme verdrängt und durch die Imprägnirungsflüssigkeit ersetzt.“ [1] Das auf diese Weise zu imprägnirende Holz soll frisch gefällt und völlig berindet sein. Kann frisch gefälltes nicht sogleich imprägnirt werden, so ist es in fliefsendes Wasser einzulegen, da der Saft, namentlich im Sommer, bei längerem Liegen an der Luft schleimig wird und sich dann nur schwer aus dem Holze verdrängen läfst. Rindenrisse, auch Holzrisse sind mit Werg zu verstopfen; Astabschnitte macht man etwas länger und läfst den Stamm vor dem Imprägniren oder Einlegen in Wasser einige Tage an der Luft liegen, damit der Saft an den Astabschnitten sich verdickt und die Poren verstopft. Beide Endschnitte des Stammes sind kurz vor der Imprägnirung zu erneuern. Um die Kammer herzustellen, befestigte *Boucherie* eine Platte von Holz mittels Klammern und Schraubenbolzen am Stamme und legte an der Peripherie der Hirnfläche ein gefettetes Hanfseil dazwischen. Den Einführungsschlauch führte er durch das Stammende in die Kammer. Ein besserer Verschlufs ist jedoch ein Kautschukring und eine nach dem Stamme zu lackirte oder verkupferte Eisenplatte, durch welche der Einführungsschlauch in die Kammer einmündet. Damit bei Eintritt der Flüssigkeit die Luft aus der Kammer entweichen kann, „wird entweder eine Kupfernadel zwischen Kautschukring und Holzfläche eingeführt und, sobald Flussigkeit auszutreten beginnt, herausgenommen und die Platte fest angezogen, oder es ist nahe am oberen Rande eine kleine Schraube angebracht, welche erst festgezogen wird, sobald Flüssigkeit austritt.“ [1] 15 bis 20 Stämme werden zum Imprägniren in eine Reihe und mit dem Hirnende etwas geneigt gelegt. Ist die Durchtränkung eine genügende, was man an der austretenden Flüssigkeit sieht, so werden die Verschlufskammern abgenommen, die Stämme nach einigen Tagen entrindet und an der Luft getrocknet. Je nach Holzart, Fällungszeit, Stammlänge und -stärke dauert die Imprägnirung 48 bis 100 Stunden. Ist nach 100stündiger Imprägnirung dieselbe noch nicht genügend erfolgt, so wendet man die Stämme und imprägnirt sie von dem anderen Ende aus. Im Winter gefälltes Holz imprägnirt sich auf diese Weise leichter als im Sommer gefälltes. Die Splint-, Reif- und Reifholzkernbäume (Ahorn, Birke, Hainbuche u. s. w., Linde, Fichte, Tanne u. s. w., Esche, Roth-

[1] Prof. Dr. *Schwackhöfer*-Wien im *Handbuch der Forstwissenschaft*. Tübingen 1887.

buche u. s. w.) lassen sich gut imprägniren, bei den Kernholzbäumen (Eiche, Lärche, Kiefer u. s. w.) bleibt der Kern fast unverändert.

3) Das Dampfdruckverfahren wurde von *Bréant* (1841 **79** 467. 1844 **94** 443. 1845 **97** 423) und *Payne* (1846 **101** 153. 1847 **104** 274) erfunden und von *Burnet*, *Bethel*, *Blythe* und anderen verbessert. Es besteht darin, dafs die zum Gebrauche vollständig fertig hergerichteten Hölzer in einem luftdicht verschliefsbaren Präparirkessel zuerst gedämpft, sodann einer Luftverdünnung ausgesetzt und schliefslich unter Hochdruck mit der Imprägnirungsflüssigkeit gesättigt werden. Die Hölzer werden auf eisernen Schienenwagen in den wagerecht liegenden Kessel hineingefahren, der Kesselkopf vorgerollt und der Kessel luftdicht verschlossen. Dann wird das Holz durch $1\frac{1}{2}$ bis 3 Stunden bei 1 bis 1^{at},5 Druck gedämpft und das dabei entstehende Condensationswasser abgelassen. Nachdem der Holzsaft auf diese Weise durch den Dampf aus den Zellen verdrängt ist, wird die Luft ausgepumpt und die Holzzelle zur Aufnahme der Imprägnirungsflüssigkeit luftleer oder doch luftverdünnt gemacht; diese wird dann unter beständig erhaltener Luftverminderung eingelassen und, sobald der Kessel gefüllt ist, durch etwa 3 Stunden mit 7 bis 8^{at} Druck in das Holz eingepreſst. Dann läfst man die Flüssigkeit auslaufen, öffnet den Kessel, nimmt die Hölzer heraus und stellt sie lufttrocken auf.

4) Das Imprägniren mit Fäulnifs widrigen Dämpfen wurde von verschiedenen Seiten versucht, aber erst durch den österreichischen Oberst *de Paradies* durchgeführt. Das auch hier zum Gebrauche vollständig fertig zugerichtete Holz wird zunächst gedämpft, dann mit überhitztem Wasserdampfe getrocknet, evacuirt, mit Theeröldämpfen imprägnirt und schliefslich langsam abkühlen gelassen (vgl. *H. Vohl* 1857 **154** 448).

Der erste Versuch der Holzimprägnirung reicht bis zu dem Jahre 1657 zurück, in welchem *Glauber* die organische Zelle mit Holztheer und Holzessig behandelte. Später kochten *de Champy* und *Payer* die Hölzer, ersterer mit Unschlitt, letzterer mit Harzen. 1832 imprägnirte der Engländer *Kyan* (1832 **46** 437) die zum Gebrauche fertig zugerichteten Hölzer durch Eintauchen in Quecksilber-Sublimatlösung. Die Lösung enthält 0,7 bis 0,8 Proc. $HgCl_2$. Das Quecksilberchlorid wirkt schon in geringen Mengen sehr conservirend, so dafs ein tieferes Einpressen desselben in das Holz nicht erforderlich ist. Es dringt zunächst nur 2^{cm} tief ein, später bei längerem Liegen an der Luft oder im Boden findet man jedoch — wenn auch nur Spuren desselben auch tiefer im Holze. Dieser Imprägnirungsstoff ist sehr kostspielig und für viele Verwendungszwecke, so für Bauten wegen der Gefährlichkeit für die Gesundheit, nicht brauchbar; ebenso wenig für Wasserbauten, da das Quecksilberchlorid, seiner Natur nach dem Zellengewebe des Holzes völlig heterogen nur in den Zwischenräumen mechanisch eingelagert, nicht von demselben aufgesogen und festgehalten und somit vom Wasser leicht aus-

gewaschen wird. Wo es aber trotz dieser Eigenschaften zulässig ist, so für Eisenbahnschwellen, da wird es von keinem anderen Imprägnirungsmittel im Erfolge übertroffen.

Margary prefste 1837 mit grofsem mechanischen Drucke *Kupfervitriol* in das Holz, 1839 auch *Boucherie* (1840 **75** 235), welcher von 1846 (1846 **99** 56. 1850 **116** 164) ab das Flüssigkeitsdruckverfahren anwandte und sich einer 1procentigen Lösung von Kupfervitriol bediente, welche er gegen eine $^1/_2$procentige vertauschte, sobald die aus den Stämmen austretende Flüssigkeit zu $^3/_4$ die Imprägnirungsflüssigkeit war. Diese zweite verdünnte Lösung soll nur die bei der ersten Imprägnirung durch Ausscheidung von Kupferhydroxyd frei gewordene Schwefelsäure aus dem Stamme verdrängen. Der Grad der Durchtränkung läfst sich aus der schwächeren oder stärkeren blau-grünen Färbung des Holzes erkennen. Der Kupfervitriol wirkt viel weniger antiseptisch als das Quecksilberchlorid, ist zwar billiger, aber für diesen Zweck immer noch zu theuer, zumal er rein, namentlich frei von Säuren und Eisensalzen sein soll. Das Holz ist nach der Imprägnirung spröde, härter und weniger tragkräftig und bildet in hohem Grade Schimmel. Wird es im feuchten Zustande mit Eisen in Berührung gebracht (Bolzen, Schrauben u. s. w.), so bildet sich Eisenvitriol, und Kupfer wird ausgeschieden. Auch die Kupfervitriollösung wäscht sich wie das Quecksilberchlorid allmählich aus. Namentlich bedienten sich Bahngesellschaften in Frankreich, Oesterreich und Bayern dieses Imprägnirungsstoffes, doch ist man in neuerer Zeit davon abgekommen: nur Telegraphenstangen pflegt man noch mit Kupfervitriol zu imprägniren.

Auch *Légé* und *Fleury-Pirouret* wandten 1858 Kupfervitriol an. — *Thilmany* sättigt das Holz zunächst mit *Kupfervitriol* und läfst dann *Chlorbarium* nachfolgen zwecks Bildung unlöslichen schwefelsauren Baryts.

Payen imprägnirte mit *Eisenvitriol* und behandelte das imprägnirte Holz dann mit *Chlorcalcium*, welches in der äufseren Schichte einen die Poren ausfüllenden Niederschlag von Gyps erzeugte. Dieses Verfahren ist kaum noch im Gebrauche, es kam auf der Paris—Strafsburger und Berlin—Stettiner Bahn (vgl. auch 1850 **115** 152) zur Anwendung.

1838 imprägnirten *Burnet* und *Bethel* unter einem starken atmosphärischen Drucke, der erstere mit *Chlorzink*, der letztere mit *Theeröl*.

Das Zinkchlorid steht bezüglich seiner antiseptischen Eigenschaften noch hinter dem Kupfervitriole zurück, ist aber billiger.[2] „Es wird in den Imprägnirungsanstalten durch Auflösung von Zinkabfällen oder Zinkasche in Salzsäure dargestellt. Die Lösung darf keine überschüssige Säure enthalten, mufs klar sein und soll eine Concentration von 3° B.

[2] *Gayer* gibt die Kosten der Imprägnirung mit 2,40 M. bis 5,60 M. für 1 Fm. an (*Forstliche Blätter*, 1873).

(bei 17,5°) besitzen."[3] Es dringt in das Holz tief ein, da es aber sehr leicht ausgewaschen wird, macht es — wo irgend möglich — einen Oel- oder Theeranstrich nöthig, welchen hiermit imprägnirtes Holz, entgegen dem mit Quecksilberchlorid oder Kupfervitriol behandelten, sehr wohl annimmt. Ein Nachtheil ist es, dafs in auf solche Weise imprägnirtes Holz eingeschlagene Nägel u. s. w. stark einfaulen. Die Lösung erhält gewöhnlich die Stärke von 3° B., für Buchenschwellen von 1° B., für Eichenschwellen von 4 bis 5° B. Zuerst wurde das Chlorzink in England, Bremen und auf den hannöverschen Bahnen angewendet, dann ward es wegen seines zweifelhaften Erfolges eine Zeitlang in den Hintergrund gedrängt, doch findet es in neuerer Zeit auf vielen deutschen und österreichisch-ungarischen Bahnen wieder Verwendung, da es bei grofser Billigkeit den Widerstand des Holzes gegen Fäulnifs doch sehr erheblich erhöht. Die Holzfaser wird schwächer und spröder, verliert an Biegungsfestigkeit, die Farbe wird graulich, die Absorptionsfähigkeit wird gröfser, die Durchtränkung ist eine ungleichmäfsige. Auf der Cöln-Mindener Bahn hat sich die Chlorzink-Imprägnirung nach den *Forstlichen Blättern*, 1873 S. 68, gut bewährt.

„Das *Theeröl* übertrifft in Bezug auf seine Fäulnifs widrige Wirkung die vorgenannten Metallverbindungen weitaus und da es in Wasser schwer löslich ist, wirkt es auch viel nachhaltiger" (*Schwackhöfer*). „Es wird aus Steinkohlentheer durch fractionirte Destillation dargestellt. Der wesentlichste Bestandtheil des schweren Theeröles ist die Carbolsäure, dann finden sich darin noch das Kreosol und verschiedene Basen der Pyridinreihe. Zum Imprägniren mufs es die Consistenz eines dünnflüssigen Syrups haben und frei von ungelösten, schmierigen Stoffen sein, welche nicht in das Holz eindringen; das specifische Gewicht darf nur zwischen 1,0 und 1,1 schwanken; der Siedepunkt mufs über 180° liegen; das Oel soll mindestens 10 Proc. Carbolsäure (bezieh. Kreosol) enthalten und nicht mehr als 5 Proc. Destillationsrückstand hinterlassen; der Wassergehalt darf 6 Proc. nicht übersteigen" (*Schwackhöfer*). Vor der Imprägnirung mit Theeröl mufs das Holz gut getrocknet werden, da sich das Oel mit Wasser und Zellsaft nicht mischt und deshalb nicht in die Zellen eindringen kann. Das Holz wird zu diesem Zwecke in Trockenkammern allmählich bis auf 130° erwärmt und so lange auf dieser Temperatur gehalten, bis kein Wasserdampf mehr entweicht. Noch warm wird es dann in einen Druckkessel gebracht, und das auf 40 bis 50° erwärmte Theeröl zugelassen. Das schwere Theeröl wirkt schon in geringer Menge gut erhaltend und läfst sich durch Wasser nicht auswaschen, dagegen ist es theuer und dringt wegen seiner Consistenz auch im erwärmten Zustande nicht tief in das Holz ein. „Die rheinische Bahn verbindet mit der Imprägnation durch Theeröl noch die

[3] *Schwackhöfer* in *Lorey's Handbuch der Forstwissenschaft.*

Inkrustation mit Steinkohlentheer. Hierzu wird der Imprägnirungsflüssigkeit gewöhnlicher Gastheer beigemengt: es scheiden sich aus letzterem die festen pechartigen Bestandtheile aus und bilden auf der Oberfläche und in allen Rissen und Klüften des Holzes eine fast steinharte Umhüllungskruste, welche der Feuchtigkeit und der Luft jeden Zutritt verwehrt" (*Gayer*, *Die Forstbenutzung*, 5. Aufl.). *Lyttle* (Englisches Patent vom 21. April 1873. 1875 **215** 471) kocht die zu imprägnirenden Hölzer, namentlich Telegraphenstangen, längere Zeit in *Theeröl*, dem *etwas Schwefel* zugesetzt ist, und läfst sie bis zum Erkalten in dieser Flüssigkeit liegen. Dann überzieht er sie mit starkem, mittels Theer wasserdicht gemachtem Papiere.

Vor dem Theeröle nahm man — zuerst in England, dann z. B. auch auf der hessischen Ludwigsbahn — *Kreosotöl*. Mit Kreosotöl imprägnirtes Holz ist anfangs weich, wird aber später spröde, hart und schwarz, es ist sehr unempfindlich gegen Feuchtigkeit und arbeitet daher weniger als nicht kreosotirtes (wirft sich, schwindet, quillt, reifst). Da das Kreosot, den Sonnenstrahlen ausgesetzt, zum Theile verdunstet, während der Rest mit der Zeit im Holze hinabsickert und sich am Fufsende sammelt, so ist es zum Imprägniren von Telegraphenstangen nicht wohl geeignet, oder es sind die kreosotirten Hölzer noch mit einem Theeranstriche zu versehen.

Seely legt die zu imprägnirenden Hölzer in ein Bad von *Kreosotöl* und erhitzt dasselbe auf 250° F., bis Luft und Feuchtigkeit ausgetrieben sind; dann ersetzt er das heifse Bad durch ein solches von *Theeröl*, welches so kalt ist, als die Erhaltung der Dünnflüssigkeit es nur gestattet. Es bilden sich hierbei innerhalb der Zellen feste Kohlenwasserstoffe, die Holzfaser bleibt unverletzt, die Durchtränkung ist eine vollständige und sehr gleichmäfsige.

Thomas imprägnirt mit Harzöl.

J. B. Blythe (1875 **215** 472. 1881 **240** *61 und 1883 **249** 183) imprägnirt das in Dampfkessel eingeführte Holz mit *Wasser-Theeröl-Dampf*, welcher 5 bis 10 Proc. Carbolsäure enthält. Diesem Dampfe bleibt das Holz 6 bis 20 Stunden ausgesetzt und wird dann unter Pressen und Walzwerken bis auf 90 Proc. und selbst 60 Proc. seiner ursprünglichen Stärke zusammengepreſst. Für die Eisenbahnschwelle von Seekiefernholz sind 3k, für eine von Rothbuchenholz 10 bis 20k schweren Theeröles nöthig. Das Holz kann als Klotz oder Schnittwaare, trocken oder grün imprägnirt werden, und wird Kernholz wie Splintholz durchtränkt, wobei es eine Farbe zwischen Wallnufs- und Birnbaumholz erhält. Für diese „Thermo-Carbolisation" bestehen in Bordeaux und Jedlesee bei Wien Anstalten. Prof. *Exner* in Wien fand, dafs dieses Verfahren beim Buchenholze eine Steigerung der Festigkeitsverhältnisse bis zu 19 Proc. herbeiführen kann (*Gayer*, *Forstbenutzung*).

Robbins setzt das Holz in einer mit einer Retorte in Verbindung

stehenden Kammer den Dämpfen von Theeröl aus; doch zeigt das so behandelte Holz mit Ausnahme der Aufsentheile einen geringen Procentgehalt an flüssigen Kohlenwasserstoffen, während sich feste gar nicht nachweisen lassen.

G. Rütgers vereinigte 1855 *Zinkchlorid und Theeröl* in der Imprägniranstalt zu Angern an der österreichischen Nordbahn. Eine wässerige Lösung von Zinkchlorid von 3° B. nimmt etwa 1 Proc. Carbolsäure aus dem schweren Theeröle auf und ist zum Imprägniren unmittelbar geeignet. Das Verfahren ist dasselbe wie bei reiner Zinkchloridlösung: das Holz wird zunächst gedämpft, dann die Luft aus dem Kessel ausgepumpt und schliefslich die Flüssigkeit mit einem Drucke von 7 bis 8at eingepreſst. Die Durchtränkung und Härtung des Holzes geht bis in die innerste Faser und bis in den Holzkern hinein, so dafs zur Zeit viele deutsche und österreichisch-ungarische Bahnen sich des *Rütgers*schen Verfahrens bedienen (seit 1855 die oberschlesische Bahn Breslau-Posen, Stargard-Posen u. s. w.).

Der österreichische Oberst *Libert de Paradies* (1878 228 189) zu Wien behandelt das zu imprägnirende Holz mit Dämpfen von *Kreosot*, Carbolsäure und vielleicht Naphtalin. Diese Dampfimprägnirung durchdringt das ganze Holz und trocknet es gleichzeitig. Das auf solche Weise behandelte Holz ist um 10 bis 30 Proc. leichter, hat seine hygroskopische Eigenschaft verloren, arbeitet nicht, ist fester und härter und gegen Insekten- und andere derartige Angriffe vollständig geschützt (auch die Bohrmuschel, Teredo navalis, geht nicht an solch imprägnirtes Holz, was dieses Verfahren für Holz zu Seeuferbauten sehr werthvoll macht). Anstrich und Politur nimmt so behandeltes Holz gut an und hält sie auch fest.

Auf das Verfahren von *K. A. René*, welcher ozonisirten Sauerstoff zur Haltbarmachung der Hölzer verwendet, sei hier nur hingewiesen (1881 240 * 445 und 1883 247 225).

Joh. Mancion in Rom bedient sich zum Imprägniren zweier in verschiedenen Behältern bereiteter Flüssigkeiten, von denen die eine aus 0k,156 *krystallisirter Arsensäure*, 3k,6 *Carbolsäure* und 100l *Wasser* besteht, die andere 10k,6 *schwefelsaures Eisenoxydul* in 100l *Wasser* gelöst enthält. Das zu imprägnirende Holz wird in einen grofsen Injectionscylinder gestellt, der luftdicht verschlossen wird; dann wird ein starker Strahl von überhitztem Wasserdampfe hineingeführt, um die Luft zu verdrängen; hierauf die erste Lösung in den luftleeren Cylinder gebracht, durch eine halbe Stunde unter einem Drucke von 10at gehalten, die nicht in das Holz eingedrungene Flüssigkeit in ihren Behälter zurückgelassen und schliefslich die andere Lösung unter einem Drucke von 12at imprägnirt. Vor der Verwendung läfst man das imprägnirte Holz gut an der Luft trocknen.

B. A. Tripler sättigt die Holzpflasterblöcke mit *Arsenchlorid* oder

Arsenik und Kochsalz und überzieht ihre Oberfläche mit Harz oder Theer. Zwischen Pflaster und Erde bringt er dann noch eine Fäulnifs widrige Unterlage entweder durch Tränkung des Grundbelages oder durch Mengung des Antisepticums mit dem Sande.

A. v. Berkel's in Berlin patentirtes Imprägnirungsverfahren beruht darauf, dafs kieselsaurer Kalk und Kieselsäure entstehen, wenn man *Kalkwasser* mit Lösungen von *Kieselflufssäure* in Berührung läfst. Imprägnirt man mit diesen Lösungen nach einander Holz, so entsteht innerhalb desselben Flufsspath, kieselsaurer Kalk und Kieselsäure, welche Bestandtheile alsdann das Holz versteinern. Wendet man neben den genannten Agentien bituminöse, harzige, fettige, ölige Flüssigkeiten zur gleichzeitigen Durchtränkung des Holzes an, so wird das Holz gegen Feuchtigkeit unempfindlich und gewissermafsen mineralisirt. *Berkel* läfst nun die Hölzer zunächst je nach ihrer Porosität einige Zeit lang in einer gesättigten Kalkwasserlösung oder in Kalkmilch liegen, oder kocht sie darin, dann läfst er sie trocknen. Hierauf werden sie in dem luftleeren Imprägnirkessel mit einer entsprechenden Mischung von Kieselflufssäure mit Mineralöl oder anderen öligen Flüssigkeiten, welche zwecks gröfserer Dünnflüssigkeit erwärmt sind, durch einige Stunden unter Ueberdruck imprägnirt und dann getrocknet. Das Verfahren kann jedoch auch in umgekehrter Reihenfolge vorgenommen werden, oder auch so, dafs Kalk, Kieselflufssäure und Bitumen jedes für sich imprägnirt werden, oder auch erst Kieselflufssäure und dann Bitumen mit Kalkmilch gemischt.

Schon vor dieser Patentertheilung wurden in den fürstlich *Bismarck*schen Waldungen die Buchenpflasterklötze (nach *Storp*) in Kalkmilch gekocht, dann mit Wasserglas gesättigt und hierauf in einem Kalkmilchbade verkieselt.

Nach *Gayer* (*Die Forstbenutzung*, 7. Aufl.) wurde die Imprägnirung mit *kohlensaurem Kalke* zuerst von *Stuart Mouteith* in der Absicht vorgeschlagen, die Holzporen zu verstopfen, später wurde dieses Verfahren von Anderen und neuerdings von *Frank* wieder aufgegriffen.

Derartig imprägnirtes Holz ist nach den Untersuchungen von *K. Wilhelm* (*Mittheil. des techn. Gewerbemuseums in Wien*, 3. Jahrg. Nr. 34) zur Möbelfabrikation und Verwendung im Trockenen wohl geeignet, doch ist es zweifelhaft, ob es auch bei Verwendung im Freien eine gröfsere Dauer besitzt.

Brown (Englisches Patent vom 20. Juni 1873; 1875 **215** 472) bringt das Holz in den Cylinder und pumpt die Luft aus, dann öffnet er den Sperrhahn eines mit diesem in Verbindung stehenden und mit einem Brei aus *Kreide und Wasser* gefüllten Behälters, so dafs dieses Gemisch in den Imprägnirungscylinder eindringt und sich die Holzporen mit Schlemmkreide füllen.

J. Jones zu New-Orleans bringt erst den Zellsaft und die Holz-

feuchtigkeit zum Verdampfen, die eiweifsartigen Stoffe durch die Wärme gleichzeitig zum Gerinnen, wodurch sie unlöslich werden. Dann wird das Holz in eine kochende Lösung getaucht, deren Hauptbestandtheile *Asphalt* und *Carbolsäure* sind, in je nach der Art des Holzes verschiedenen Mengen. Beim Abkühlen verdichten sich die Dämpfe, der gelöste Asphalt dringt in die Poren und inneren Kanäle des Holzes ein und füllt sie aus. Die Flüssigkeit verdunstet schnell an der Luft. Das Holz zeigt eine glatte, glänzende, für Feuchtigkeit undurchdringliche Oberfläche.

Wirt und Hurdle verkohlen die Strafsenpflasterklötze an der Oberfläche und überziehen sie dann mit *Asphalt*. Dieses Verfahren ist schlecht, ja für trockenes Holz gar nicht anzuwenden. Die Asphaltdecke schmilzt und fliefst ab bei +60 bis 70° F., kalt ist sie spröde und nützt sich durch das Fahren darauf ab, so dafs dann jeder Pflasterklotz ein poröses Gefäfs zur Aufnahme von Wasser ist, welches aber nicht ablaufen kann.

Auf der Insel Sardinien wird das Holz, namentlich zu Wagenrädern, 5 bis 8 Tage hindurch in mit *Kochsalz* gesättigtem Wasser eingeweicht, wodurch es gegen äufsere Einflüsse unempfindlich wird, nicht schwindet und nicht quillt, sich nicht wirft und nicht reifst.

Statt das Holz in die Salzlösung hineinzulegen, genügt es auch, gut trockenes Holz so oft mit derselben zu bestreichen, bis es nichts mehr davon aufsaugt (*Böttcher's Polytechnisches Notizblatt*).

Waterberg behandelt die Hölzer in geschlossenen Cylindern mit Dampf und führt dann eine *Kochsalz*lösung ein, dann läfst er Theeröl, Kreosotöl oder eine ähnliche Flüssigkeit folgen. Doch sättigt das Holz sich nur theilweise mit der Kochsalzlösung und auch das Theeröl dringt ungleichmäfsig ein.

Detwiler und *Gilder* imprägniren die Holzpflasterklötze mit *in Naphta gelöstem Harze* unter starkem Drucke und bei hoher Temperatur.

Hubert (1874 **212** 529) findet das beste Mittel, Holz, welches der Feuchtigkeit ausgesetzt ist, zu erhalten, darin, lange und dünne *eiserne Nägel* mit breiten, flachen Köpfen hineinzuschlagen. So vorgerichtetes Holz in die Erde gelegt, läfst die Nägel rosten, und dieser Rost verbreitet sich gleichmäfsig durch das Holz, es sehr dauerhaft machend. Zu gleichem Zwecke kann man z. B. Eisenbahnschwellen mit Eisendraht umwickeln.

Constant und Smith trocknen das Holz zunächst durch heifse Luft und behandeln es dann mit Rauch, welcher in das Holz eindringt und sich in den Poren verdichtet.

Der französische Industrielle *Hatzfeld* (Englisches Patent vom 12. Juli 1873; 1875 **215** 472) kocht das Holz zunächst in *Galläpfelabsud* und dann in *Eisenvitriollösung*, um es gewissermafsen wie Leder zu gerben. Dieses Verfahren ward 1876 von der französischen Telegraphenverwal-

tung auf der Linie Nancy-Vezelise angewendet (*Gaz. des Arch. et du bât*, 1876 Nr. 13).

Der französische Chemiker *Jacques* löst als Imprägnirungsflüssigkeit *Seife in einer mineralischen Säure*. Die abgeschiedene fette Säure, welche die Poren des Holzes ausfüllt und in Wasser unlöslich ist, soll verhindern, dafs Wasser nicht mehr in das Holz eindringen und Fäulnifs verursachen kann. Von der Art der verwendeten Säure und von dem Zwecke, zu welchem das Holz dienen soll, hängt die Dauer der Imprägnirung ab (vgl. *Jacques* und *Sauval* 1878 230 187).

Zur Imprägnirung von Gefäfsen, Bottichen u. s. w. bedient sich *E. Schaal* in Stuttgart des *Paraffins* (1880 236 351). Zunächst werden die Gefäfse durch 2 bis 3 Wochen an warmer Luft getrocknet, damit die Poren zum Aufsaugen des Paraffins geöffnet werden. Es wird nun 1 Th. Paraffin in einem Metallgefäfse unter Umrühren auf mäfsigem Feuer geschmolzen, dann an der Luft weiter umgerührt, bis die Masse oben am Rande zu erstarren beginnt, dann werden 6 Th. Petroleumäther oder auch Schwefelkohlenstoff hinzugegossen und bis zur Lösung weiter gerührt. Im Kalten zu gebrauchende Gefäfse werden dann mit dieser Lösung angestrichen, bis das Holz nichts mehr davon aufsaugt: im Warmen zu gebrauchende Gefäfse werden noch mit verdünnter Wasserglaslösung angestrichen, trocknen gelassen und mit verdünnter Salzsäure abgewaschen. Die hierbei gebildete Kieselsäure verstopft die Poren äufserlich und schützt das Paraffin gegen die Einwirkung des heifsen Wassers.

Die hier folgenden Zusammenstellungen zeigen, welche Imprägnirungsstoffe gröfsere Verwendung gefunden haben.

Gayer bringt in der 7. Auflage seiner *Forstbenutzung* aus dem *Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens*, 1880 S. 87, folgende Ergebnisse der auf den deutschen Bahnen mit den verschiedenen Imprägnationsweisen an verschiedenen Holzarten gemachten Erfahrungen:

	„Zinkchlorid und Dampfdruck.		
Eichenschwellen	durchschnittliche Dauer . .	19 bis 25	Jahre
Kiefernschwellen	„ „ . .	22,8	„
Buchenschwellen	„ „ . .	13 bis 15	„
	Zinkchlorid, durch Eintauchen.		
Fichtenschwellen	durchschnittliche Dauer . .	6,5	„
	Kreosot mit Dampfdruck.		
Eichenschwellen	durchschnittliche Dauer . .	19,5	„
Buchenschwellen	„ „ . .	18,0	„
	Kupfervitriol, eingepreßt.		
Kiefernschwellen	durchschnittliche Dauer . .	16,0	„
	Kupfervitriol, gesotten.		
Kiefernschwellen	durchschnittliche Dauer . .	14,0	„
	Kupfervitriol, durch Eintauchen.		
Kiefernschwellen	durchschnittliche Dauer . .	13,9	„
Fichtenschwellen	„ „ . .	9,6	„

Wenn man nach diesen Zahlen die Dauer der präparirten Hölzer

mit jener im nicht präparirten natürlichen Zustande vergleicht, so ergibt sich, dafs im Durchschnitte die Dauer der Bahnschwellen durch Imprägnirung nach den verschiedenen Tränkungsmethoden sich erhöht: bei der Buche um das nahezu Vierfache, bei der Kiefer um das stark Doppelte, bei der Eiche um das knapp Doppelte, bei der Fichte um das Halbfache."

Nach dem *Handelsblatte für Walderzeugnisse*, 1887, imprägnirten in Deutschland:

	Eisenbahnlinien im J.			
	1865	1868	1878	1884
Mit schwefelsaurem Kupferoxyd . .	15	6	5	1
„ „ Eisenoxydul }	1	—	—	—
„ „ Zinkoxyd }				
„ „ Barium	2	—	—	—
„ Quecksilberchlorid	3	6	8	4
„ Zinkchlorid	8	7	20	22
„ Kreosot	4	5	13	11
„ Kreosot u. Zinkchlorid in Mischung	—	—	4	7
„ Kreosot-Dampf (Patent *Paradies*)	—	—	—	1
„ „ „ (Patent *Blythe*) .	—	—	1	1
„ Antiseptikum unter Druck (*Hennings und Reinhardt*)	—	—	—	1

Zinkchlorid wenden von 48 Eisenbahngesellschaften schon 29 an.

Die Menge der aufgenommenen Imprägnirungsflüssigkeit gibt *Schwackhöfer* an:

Holzart	Flüssigkeitsaufnahme in k für 1 Schwelle (1 Schwelle durchschnittlich = 0.1 cbm)		
	Zinkchlorid	Zinkchlorid und Theeröl	Theeröl
Eiche	8,5 bis 10,0	7,0 bis 8,5	5,0 bis 8,0
Buche	25 „ 33	20 „ 30	18 „ 22
Kiefer	20 „ 26	18 „ 22	12 „ 18

Die durchschnittlichen Kosten der Imprägnirung einer Schwelle sind nach *Schwackhöfer* in Mark:

Imprägnirungsmittel	Eiche	Buche	Kiefer
Zinkchlorid	0,37	0,44	0,47
Zinkchlorid und Theeröl . . .	0,61	0,86	0,74
Theeröl	1,00	1,90	1,70
Quecksilberchlorid	—	—	0,75
Theeröldämpfe (*Paradies*) . . .	—	0,76	—
„ (*Blythe*) . . .	0.58	—	0.61

Gayer gibt als Durchschnitt der von *Buresch* auf S. 82 seiner Preisschrift: *Der Schutz des Holzes gegen Fäulnifs und sonstiges Verderben*, Dresden 1880, zusammengestellten, von einer grofsen Anzahl deutscher Bahnen erhobenen Kosten für $^1/_{10}$ Festmeter Holz an:

Chlorzink, Dampfdruck . .	0.59 M.
Kupfervitriol, *Boucherie* . . .	0.65 „
Kyanisiren	1.07 „
Kreosotiren	1.43 „

Wieck's deutsche Gewerbezeitung, 1875 Nr. 2, gibt für Telegraphenstangen die durchschnittliche Dauer an:

Nicht imprägnirte . .	7 Jahre
Boucheriesirte . . .	10 bis 14 „
Kreosotirte	25 „ 26 „
Burnettisirte . . .	18 „ 20 „

Schwackhöfer bringt in ***Lorey's Handbuch der Forstwissenschaft*** noch eine Zusammenstellung über die im J. 1884 in den Geleisen der Eisenbahnen liegenden hölzernen Schwellen, die wir im Folgenden wiedergeben:

Eisenbahnen	Eichen	Buchen	Lärchen	Tannen und Kiefern	Zusammen	imprägnirt	nicht imprägnirt
	Millionen Stück						
Deutsche	31,070	0.636	0,210	24,080	55,996	38,708	17,288
Oesterreich-ungarische . .	21,454	1,510	3,778	5,298	32,040	5,955	26,085
Niederländische und andere Vereinsbahnen	5.088	0.049	0.004	0,659	5,801	0,531	5.269
Summa . .	57,612	2.195	3.992	30.037	93,837	45,194	48,642

„Demnach werden in Deutschland 69,1 Proc., in Oesterreich-Ungarn 18,6 Proc. sämmtlicher Schwellen imprägnirt."

(Vgl. auch ***Löwenfeld*** 1887 **264** * 559; ***Röper*** bezieh. ***Berkel*** 1887 **260** 75; ***De Lafollye*** 1881 **242** 444; ***Francks*** 1880 **236** 85; ***Funk*** und ***Huber*** 1876 **221** 186; ***Krug*** 1875 **218** 370 und ***Lostal*** 527; ***Paulet*** 1875 **215** 287; ***Langdon*** 1874 **214** 251; ***Boucherie*** 1874 **211** 480 und **213** 360.)

Egger's Umschalter für elektrische Leitungen.

Der von ***Bernhard Egger*** in Wien (* D. R. P. Kl. 21 Nr. 42054 vom 10. April 1887) angegebene Ein- und Ausschalter enthält zwei um einen gemeinsamen Zapfen drehbare Hebel, die durch eine sie verbindende Spiralfeder gegen einander gezogen werden und sich dadurch an zwei Anschlagstifte anlegen. Erfafst man den einen Hebel und dreht ihn von seinem Anschlagstifte hinweg, so wird die Spiralfeder gespannt, bis dieser Hebel die Verlängerung des anderen bildet; beim Ueberschreiten dieser Lage zieht die Feder die beiden Hebel wieder an einander heran, natürlich auf der anderen Seite als früher, und legt sie schliefslich an zwei andere Anschlagstifte. Jetzt ist die Leitung geschlossen, weil der zweite Hebel mit dem einen Ende und der Anschlagstift, woran sie jetzt liegt, mit dem anderen Ende der Leitung verbunden ist.

Sinclair und Rees' elektrische Sicherheitslampe.

Um bei elektrischen Glühlampen die Feuersgefahr beim Zerbrechen der Glasglocke zu beseitigen, bringen ***W. Sinclair*** und ***J. P. Rees*** in London nach ihrem englischen Patente Nr. 15158 vom 7. November 1887 die Lampe unter eine zweite mit verdichteter Luft gefüllte Glasglocke. Auf dem Deckel des die Batterie enthaltenden Kastens ist ein runder Sockel angebracht und auf diesem die Lampe befestigt. Die Stromzuleitungen gehen durch eine weite Höhlung des Sockels; doch führt blos die eine Zuleitung zusammenhängend bis zu dem glühenden Kohlenfaden; über der Höhlung des Sockels und zugleich unter der zweiten Glasglocke liegt eine biegsame Platte, welche durch den Druck der verdichteten Luft so stark durchgebogen wird, dafs sie einen unter ihr in der Höhlung angebrachten Contactzapfen berührt und so die zweite Leitung nach dem Kohlenfaden schliefst. Zerbricht die Glasglocke, so

entweicht die verdichtete Luft, die Platte hebt sich vom Zapfen ab und die Lampe verlischt.

Die elektrische Strafsenbahn zu Richmond.

In Richmond, Virginia, hat *Frank Sprague* eine Strafsenbahn von etwa 12 engl. Meilen (19^{km}) Länge gebaut, welche nach den *Industries* vom 26. Oktober 1888 S. 403 im Sommer dieses Jahres im Durchschnitte wochentlich 75000 Personen befördert hat; in ihr sind an verschiedenen Stellen Steigungen bis zu 10 Proc. vorhanden, auch fehlt es nicht an scharfen Krümmungen da, wo die Bahn um die Strafsenecken geht. Jeder Wagen ist mit 2 *Sprague*'schen Motoren ausgerüstet, welche biegsam unter dem Wagenboden angebracht sind, aber centrisch zu den Achsen, so dafs ein dauernd guter Eingriff bei der Raderübertragung gesichert ist. Die Stromzuführung erfolgt oberirdisch, jedoch in einer neuen und eigenthümlichen Weise; ein steifer Hauptleiter leitet den Strom der Bahn entlang, neben ihm ist ein aus kurzen Abschnitten gebildeter Hilfsleiter aus bleiarmem, hartgezogenem Kupfer vorhanden, dessen Abschnitte mit dem Hauptleiter verbunden sind; vom Hilfsleiter wird der Strom mittels einer Laufrolle entnommen, die mittels eines biegsamen Armes am Wagendache befestigt ist und durch ein Gegengewicht von unten nach oben gegen den Hilfsleiter gedrückt wird. Im Betriebe hat sich schon mehreres herausgestellt, was bei zukünftig zu bauenden Bahnen besser gemacht werden kann. So ist z. B. der Kupferdraht des Hilfsleiters an den Lothstellen weich und minder fest gegen Zug geworden; in Zukunft wird man daher Silicium- oder Aluminium-Bronze anstatt des Kupfers nehmen. An Stelle der einfach in den Lehmboden gesetzten Holzsäulen werden künftig Eisensäulen verwendet werden, die in Cement gesetzt werden und einen Zug von 1400 Pfund (644^{k}) aushalten können, ohne sich zu biegen.

D. Salomons' selbsthätiger Regulator des elektrischen Widerstandes.

Nach dem *Telegraphic Journal*, 1888 Bd. 23 * S. 598, baut die *Woodhouse and Rawson Electric Manufacturing Company* in London nach dem Patente *David Salomons*' Apparate, welche selbsthätig Widerstände ein- und ausschalten, wenn in einem elektrischen Stromkreise die elektromotorische Kraft sich ändert. Bei der einen Art sitzt am Ende einer wagerechten Welle der Contactarm, welcher bei der Drehung der Welle über die an einer lothrechten Scheibe im Kreise angeordneten Contactplatten hinstreicht und dadurch künstliche Widerstände einschaltet oder ausschaltet. Die Drehung der Welle vermitteln zwei am anderen Ende der Welle befindliche Sperrräder, deren Zähne entgegengesetzt gestellt sind. Ein in den Stromkreis eingeschalteter Elektromagnet bringt bei Aenderung der Stromstärke einen von den beiden Sperrkegeln zum Eingriffe mit dem unten liegenden Sperrrade und veranlafst so den Contactarm, sich auf die nächste Contactplatte zu bewegen. Die Sperrräder werden von einer passenden umlaufenden Welle aus in Umdrehung versetzt. Ist der Contactarm bei seiner schrittweisen Drehung an dem einen oder dem anderen Ende der Contactplattenreihe angekommen, so hebt er eine Contactfeder von ihrem Contactstifte ab und unterbricht dadurch den Stromkreis.

Bei einer anderen Anordnung steht die Welle des Contactarmes aufrecht und die Sperrräder werden nicht von einer Welle aus in Umdrehung versetzt, sondern dem Contactarme wird eine schrittweise Bewegung ertheilt durch die Wirkung der Elektromagnete in Verbindung mit der Bewegung einer Ankerhemmung, welche mechanisch von einer Welle aus getrieben wird.

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Stuttgart.
Druck von Gebrüder Kröner in Stuttgart.

Neuerungen im Metallhüttenwesen.

(Schlufs des Berichtes S. 214 d. Bd.)

Mit Abbildungen auf Tafel 11.

Hüttenmännische Oefen und Apparate.

Michael Martin Bair in Paris, welcher bereits vor Kurzem ein Patent für eine Ofenconstruction erworben (1887 **264** 615), hat eine Neuerung an Flammöfen erfunden, mittels welcher man im Stande ist, eine hohe gleichmäfsige Temperatur auf allen Theilen des Herdes zu erzielen. Die getroffene Einrichtung ist aus Fig. 8 ersichtlich.

Zwischen der Feuerbrücke *c* und dem Fufse des Schornsteines *f* ist eine wagerechte Scheidewand *g* angeordnet, welche ihr Widerlager in den Seitenwandungen *a* findet. Diese Scheidewand *g* besteht aus mehreren einzelnen hinter einander liegenden Gewölben, welche den Herdraum in zwei Kammern ***A*** und ***B*** theilen. Die Kammer ***A*** nimmt die vom Roste *b* kommenden Feuergase auf, während in der Kammer ***B*** die zu erhitzenden Substanzen sich befinden. Die in der Kammer ***A*** angesammelten, noch nicht vollständig verbrannten Feuergase müssen, um zu dem Schornsteine *f* zu gelangen, durch die Oeffnungen *h* der Scheidewand *g* streichen, verbrennen hier zu Kohlensäure und kommen dann erst, gleichmäfsig vertheilt, mit den in der Kammer ***B*** aufgeschichteten Materialien in Berührung. Die Scheidewand *g* wirkt auch als Wärmespeicher und zwar in um so stärkerem Mafse, je dicker dieselbe ausgeführt wird. Diese Eigenschaft kann auch dazu benutzt werden, um Substanzen unter Luftabschlufs zu erhitzen. Zu diesem Zwecke werden an passenden Stellen des Flammofens Schieber *i*, welche in Fig. 8 punktirt dargestellt sind, angeordnet.

Hat nun das Innere des Ofens die genügende Temperatur erlangt, so werden die Schieber *i* geschlossen und die Substanzen in die Kammer ***B*** eingebracht. Letztere wirkt dann wie eine Muffel, deren Wärmequelle die Scheidewand *g* ist. In diesem Falle können die Feuergase des Rostes *b* mittels eines Kanales in einen zweiten Flammofen oder in einen Apparat zur Vorwärmung der Verbrennungsluft geleitet werden. Durch die Anordnung der Scheidewand *g* und der Schieber *i* ist man also in den Stand gesetzt, in einem Flammofen beliebiger Construction unter Luftabschlufs Erze zu rösten, Eisen oder Stahl zu wärmen und besonders leicht flüchtige Substanzen, wie z. B. Blei, Zinn u. dgl., zu schmelzen.

Ueberhaupt soll der Ofen überall da bei metallurgischen Operationen, welche bedeutende und gleichmäfsige Hitze beanspruchen, verwendet werden. Selbstverständlich kann die Scheidewand auch durch ein zusammenhängendes Gewölbe ersetzt werden, welches mit einer mehr oder minder grofsen Anzahl von Oeffnungen versehen ist.

Eine andere Ofenconstruction desselben Erfinders ist in Fig. 9 dargestellt.

A ist der Herd, welcher zur Aufnahme der Erze bestimmt ist und durch Kanal *B* mit der Condensationskammer *C* in Verbindung steht. In diesem Kanale *B* ist ein durch Dampfrohr *a*, welches mit Ventil *b* versehen ist, gespeister Ejector *D* angeordnet, dessen Ausströmungsdüsen *d* nach der Kammer *C* hinführen. *E* ist der Feuerungsraum, von welchem ein Feuerkanal *f*, welcher von dem Herdraume *A* durch eine zweckmäfsig möglichst dünne Wand getrennt ist, nach dem Fuchskanale führt. In Kanal *g* wird durch das von der Feuerung erhitzte Mauerwerk Luft auf eine hohe Temperatur gebracht und durch Oeffnungen *h* in den Herdraum *A* geleitet. Der Kanal *g* kann geschlossen und beliebig weit geöffnet werden, um den nach dem Herdraume führenden erhitzten Luftstrom reguliren zu können.

Der Betrieb dieses Ofens, dessen Formen auch Aenderungen erfahren können, ohne an dem Wesen der Erfindung etwas zu ändern, gestaltet sich in folgender Weise.

Sollen z. B. Bleierze verarbeitet werden, so wird der mit Arbeitsöffnungen ausgestattete Herdraum *A* mit den Erzen beschickt. Die aus dem Feuerraume *E* abziehenden brennenden oder auch schon verbrannten heifsen Gase streichen durch Kanal *f* hin, an den Herdraum durch die dünne Scheidewand hindurch Wärme abgebend, während man gleichzeitig durch Kanal *g* und Oeffnungen *h* erhitzte Luft in denselben gelangen läfst. So erhalten die Erze behufs Röstung genügende Hitze. Sollen dieselben dagegen nur geschmolzen werden, wenn z. B. die Röstung schon vollzogen ist, so schliefst man Kanal *g*: nun fungirt der vorher zum Rösten dienende Herdraum als Schmelzraum. Der aus dem Herdraume abziehende Bleirauch, welcher ein verhältnifsmäfsig geringes Volumen besitzt, da er nicht mit den Heizgasen gemengt ist, wird mit Hilfe des mit Dampf gespeisten Ejectors *D* durch Kanal *B* gezogen und in den Condensationsraum *C* getrieben, welcher zweckmäfsig gekühlt werden kann. Indem nun der Bleirauch mit dem Ejectordämpfe in einen bedeutend gröfseren und kühleren Raum gelangt, condensirt sich das Gasgemenge um so leichter und vollständiger, besonders noch, da leicht condensirbarer Wasserdampf zugegen ist und das Gasgemenge nicht die grofsen Mengen von uncondensirbaren Heizgasen enthält. Aus diesem Grunde ist es nicht nothwendig, dem Kanale *B*, wie bisher üblich, eine bedeutende Länge zu geben. Hierdurch wird das lästige Ansammeln von Bleirauchsubstanzen in dem Kanale vermieden.

Fig. 10 stellt einen von den Engländern *Bott, Hackney und Craven* erfundenen Schmelzschachtofen dar, bei welchem ein abstellbarer Hilfsofen *G* zum Vorerhitzen der in dem Schachtofen für den Schmelzprozefs verwendeten Kohlen dient. Der Ofen soll vorzugsweise bei

dem Stahlschmelzen, sodann auch zum Schmelzen von Kupfer, Zinn und anderen Metallen verwendet werden. Der Gang des Schmelzprozesses, z. B. zur Herstellung von Gufsstahl, vollzieht sich in folgender Weise:

Der Ofen *A* (vgl. D. R. P. Nr. 41911 vom 12. Januar 1887) wird bis zu den schlitzartigen Oeffnungen *E* mit Stücken dichter fester Kohle gefüllt. Gewöhnliches Brennmaterial wird in dem Hilfsofen *G* angezündet und dieser mit der Oeffnung des Hauptofens verbunden. Die Flamme des Hilfsofens schlägt in den Hauptofen und bringt die Kohle in demselben zur Rothglut. Sobald dies geschehen ist, kann der Hilfsofen *G* von dem Hauptofen entfernt werden.

Die Oeffnung wird alsdann durch eine mit feuerfestem Futter ausgestattete Platte verschlossen. Der Luftstrom wird in die Luftkammer *C* geleitet, strömt durch die Oeffnungen *D* und *E* in den Schachtofen und bringt die in demselben befindliche Kohle zu heller Weifsglühhitze.

Schmiedeeisen und Stahlbruch allein oder mit einem Zusatze von Roheisen oder Spiegeleisen wird alsdann aufgegeben, was in der bei Cupolöfen üblichen Weise geschieht, und der Deckel dann geschlossen; unter hohem Drucke wird dann Luft in den Schachtofen eingeblasen und die überflüssigen Verbrennungsproducte durch die Oeffnung *P* des Deckels hinausgelassen. Selbst eine Beschickung von Schmiedeeisen für sich allein wird schnell geschmolzen und läuft in leicht flüssigem Zustande durch die Zwischenräume der in Blöcken oder Stücken aufgegebenen Kohle und dann durch den Kanal in den Abstichbehälter *J*, wo die für den Stahl erforderlichen Zusätze nach dem Belieben und Wunsch des Bedienenden gemacht werden, um dem Stahle die erforderliche Zusammensetzung zu geben und alsdann in die Formen auszulassen.

Für die Production im Kleinen kann der Ofen vielleicht gute Dienste leisten. Im Uebrigen bietet derselbe in Anbetracht dessen, dafs Hilfsfeuerungen bereits angewendet werden, nicht viel Neues.

C. Trojan in Stettin benutzt eine drehbar aufgehängte Beschickungsvorrichtung, um wagerecht liegende Herde, z. B. solche von Kiesröstöfen, derartig zu beschicken, dafs das Beschickungsmaterial auf dem Herde von vorn bis hinten gleichmäfsig stark aufgeschüttet liegt.

Das Beschickungsmaterial lagert zweckmäfsig auf der Bühne *A* (Fig. 11), welche auf einem fahrbaren Gestelle ruht, und wird durch das an einem Krahne angebrachte Mafsgefäfs *B* in den Trichter *C* geschüttet. Von hier aus gelangt das Material in das Fallrohr *D*, welches durch einen ausbalancirten Gabelhebel *d* gehoben und gesenkt werden kann. Das untere Ende des Fallrohres hat eine derartige Krümmung, dafs das in dem Fallrohre herunterfallende Material durch die schnabelförmige Oeffnung hinaus- und in einer der Stellung dieses Rohrtheiles

entsprechenden Curve vorgeschleudert wird. Dieser untere gebogene und in einen Schnabel auslaufende Rohrtheil kann mit Hilfe einer drehbar angeordneten Schubstange d_1 gestellt werden. Die Curve, in welcher das Material aus dem Schnabelende herausfliegt, wird steiler und somit das Material weiter vorgeschleudert, wenn das Schnabelende weiter in die Beschickungsöffnung *E* des Röstofens oder Herdes vorgeschoben und so seine Unterfläche eine steilere Richtung hat. Dagegen wird die Curve flacher und somit das Material mehr in der Nähe des Rohres hinfallen, wenn das Schnabelende mehr zurückgezogen ist und dessen Unterfläche eine mehr wagerechte Lage erhält.

Wenn Oefen mit mehreren Reihen Beschickungsöffnungen über einander vorhanden sind, so kann man auch in dem Bühnengestelle für jede Oeffnungsreihe ein besonderes Rohr *D* anordnen. Da die ganze Vorrichtung fahrbar ist, kann man mit derselben an der ganzen Ofenreihe entlang fahren und so zu jeder Beschickungsöffnung mit Bequemlichkeit gelangen. Auch dürfte sich die ganze Einrichtung leicht so ausführen lassen, dafs das Triebwerk *a*, die Windevorrichtung, Hebel *d* und Schubstangen d_1 von ein und demselben Standorte aus in Thätigkeit gesetzt werden können. Diese Vorrichtung ist durch das D. R. P. Nr. 45192 vom 28. April 1888 geschützt. Der Patentanspruch lautet:

„Eine Vorrichtung zur gleichmäfsigen Beschickung von Röstöfen, Herden, Retorten u. dgl. mit Erzen oder anderem Materiale, gekennzeichnet durch drehbar in Hebeln aufgehängte Fallrohre für das Beschickungsmaterial, welche Rohre in ihrem unteren Ende Schnabelform besitzen und derart gekrümmt sind, dafs das herunterfallende Material je nach der Einstellung dieses unteren Rohrtheiles in einer entsprechenden Curve und Entfernung vorgeschleudert wird."

Charles Beaurain Vautherin in Villereversure (Frankreich) stellt Schmelztiegel her, welche aus einer Mischung von 75 Proc. Asbest und 25 Proc. feuerfestem plastischen Thone bestehen (D. R. P. Nr. 45278 vom 4. April 1888).

Diese Tiegel sollen nach Angabe des Erfinders jeder calorischen Gewalt widerstehen, auch soll das Schmelzen der Metalle in diesen Tiegeln weit schneller erfolgen als in irgend bisher verwendeten. — Asbest wurde bisher schon bei der Herstellung von künstlichen Steinen verwendet.

Ludwig Eisenhuth in Freihung (Oberpfalz, Bayern) hat eine Vorrichtung zum Ablagern des Flugstaubes in den Rauchkanälen und Kammern von Hüttenwerken vorgeschlagen. Diese in Fig. 12 und 13 dargestellte Einrichtung ist durch das D. R. P. Nr. 44925 vom 8. Februar 1888 geschützt. Der Patentanspruch lautet: „Im Inneren der Rauchkanäle oder Rauchkammern von Hüttenwerken in senkrechter oder nahezu senkrechter Stellung angebrachte cylindrische oder prismatische Hohlkörper aus Metallblech oder anderem Materiale, welche durch ihre

Aufsenfläche die Fortbewegung der Flugstaubtheilchen brechen, in Folge ihres Hohlraumes andere Theilchen gegen den äufseren Strom abschliefsen und durch beide Wirkungen ein Niedersinken des Flugstaubes herbeiführen."

Die Hohlkörper *a* sind im gegenwärtigen Falle von cylindrischer Gestalt (Fig. 12) nach Art der Ofenrohre. Die dem Strome zugekehrten seitlichen Oeffnungen sind mit *b* bezeichnet. Die Entfernung der Körper *a* von einander in der Richtung *A-B* ist eine völlig gleichmäfsige und so zu wählen, dafs der zwischen ihnen im Ganzen verbleibende freie Raum den Querschnitt der die Gase schliefslich abführenden Esse noch wesentlich übertrifft.

Die Anordnung der Körper *a* auf dem Querschnitte *C-D* ist so zu treffen, dafs, wenn jede Entfernung zwischen den Mittelpunkten zweier zunächst liegenden Körper *a* des Schnittes *A-B* als Basis eines gleichseitigen Dreieckes betrachtet wird, dann die Mittelpunkte der Körper *a* des Schnittes *C-D* allemal in den Spitzen dieser bezüglichen gleichseitigen Dreiecke liegen. Das nämliche Verhältnifs waltet ob zwischen den Körpern *a* der Schnitte *E-F* und *C-D*, wiederum zwischen denjenigen der Schnitte *G-H* und *E-F* und so fort, so dafs die Lagen des ersten, dritten, fünften u. s. w. Schnittes unter einander absolut gleich sind.

Das System der Hohlkörper soll sich über die ganze Länge der Kanäle bezieh. der Kammern erstrecken.

Die getroffene Anordnung hat zur nothwendigen Folge, dafs der durch die Zwischenräume der Reihe *A-B* hindurchgehende Strom des Flugstaubes gerade auf die Hohlkörper der zweiten Reihe stöfst und, um weiter zu gelangen, eine seitwärts gewundene Richtung nehmen mufs, in der folgenden Reihe eine gleiche Ablenkung erfährt und so fort. Bei dem sehr oft wiederholten Aufstofsen in senkrechter oder nahezu senkrechter Richtung auf die Aufsenfläche der Hohlkörper wird die Fortbewegung der Staubtheilchen gebrochen, so dafs dieselben Neigung zum Niederfallen erlangen und endlich in der That auch niederfallen werden. Der hinter jedem Hohlkörper vorhandene todte Winkel *c* begünstigt das Niederfallen des Flugstaubes in hohem Grade. In Folge des höheren Temperaturgrades der Hüttengase hält sich der Strom vorzugsweise in den oberen Regionen der Kanäle und Kammern, während näher am Boden gar keine oder doch nur eine höchst unmerkliche Strömung stattfindet, so dafs die einmal auf den Boden gelangten Flugstaubtheilchen nicht wieder erfafst und weitergeführt werden.

Während in dieser Weise die Aufsenflächen einen grofsen Theil des Flugstaubes niederschlagen, geht im Inneren der Hohlkörper eine nicht minder wichtige Wirksamkeit vor. Dem Gesetze der Diffusion der Gase folgend, werden die Hüttengase die Hohlräume der Körper *a* sehr bald füllen und den mit ihnen ziehenden Flugstaub hineintragen. Einmal dorthin gelangt, sind diese Flugstaubtheilchen der aufsen vor-

gehenden Strömung gänzlich entzogen und müssen, wenn auch sehr langsam, so doch sicher niederfallen: dafs dieselben bei so vollständiger Abgeschlossenheit gegen aufsen fortwährend auf ein und der nämlichen Höhenlage verharren sollten, ist undenkbar. Vielmehr vollzieht sich nach unten eine sehr langsame, aber stetige Entleerung des Hohlraumes an Flugstaubtheilchen, neue treten oben in das Innere herein, und der Prozefs erleidet keinerlei Unterbrechung.

Die auf der Bleihütte zu Ems getroffenen Einrichtungen zur Gewinnung des Flugstaubes zeigen äufserlich sehr viele Aehnlichkeit mit der vorbeschriebenen. Doch dürften daselbst keine Hohlkörper angewendet werden, so dafs die physikalische Wirkung der von *Eisenhuth* vorgeschlagenen Einrichtungen immerhin noch anders ausfallen dürfte als bei dem von *Freudenberg* in Ems angewendeten Systeme.

W. Koort.

Atkinson, Ravenshaw und Mori's elektrische Steinbohrmaschine.

Mit Abbildungen auf Tafel 12.

In der Steinbohrmaschine, welche in Fig. 1 in der Seitenansicht und in Fig. 2 von vorn gesehen dargestellt ist, haben *L. B. Atkinson* und *H. W. Ravenshaw* in Halifax und *F. Mori* in Leeds (Englisches Patent Nr. 14090 vom 18. Oktober 1887) eine Anordnung gewählt, welche gestattet, dafs der Bohrer und sein Elektromotor in jede Lage gebracht und gehoben oder gesenkt werden können, ohne dafs die Drehung dadurch beeinflufst wird. Auf der Grundplatte *C* sind die Ständer *A* und *B* befestigt, das Ganze aber läuft auf 4 Rädern über 2 Schienen. Die Elektromagnete *D* sind auf der Achse *Z* befestigt, welche in den röhrenförmigen Lagern D_2 ruht. Der Anker D_1 liegt zwischen den Schenkeln *F* der Magnete *D* und treibt den Bohrer *Y*. Ein Schneckenradbogen *G* ist unbeweglich an der Achse *Z* befestigt und dreht sich mit ihr und den Elektromagneten. Die Schnecken *J* und *K* werden von den Kegelrädern *M*, M_1 und M_2 mittels der Kurbel *L* in Umdrehung versetzt. Die Bögen *H* sind mit Furchen *I* im Umfange versehen, welche die Klemmen I_1 aufnehmen. Mittels des Handrades *L* können die Bögen *H* und *G* nebst dem Bohrer *Y* aus ihrer in Fig. 1 gezeichneten höchsten Stellung in ihre durch die punktirte Linie *E* markirte tiefste Lage herabbewegt werden; in jeder gewünschten Lage kann der Bohrer und die Bögen mittels der Schrauben I_1 in den Furchen *I* festgeklemmt werden. Aufserdem ist eine Vorrichtung zum Nachschieben des Bohrers vorhanden. Auf der Bohrerwelle ist ein Rad angebracht, das mit einem zweiten auf einer ein Excenter oder eine Kurbel mit verstellbarem Schlitze tragenden Welle im Eingriffe steht. Dieser hin und her gehende Arm setzt entweder ein Sperrrad mit Sperr-

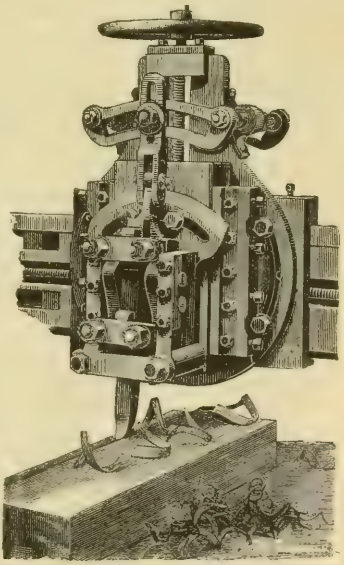
kegel in Thätigkeit, oder einen geräuschlosen Reibungs-Sperrkegel, welcher mittels einer Kurbel das Ganze bewegt. Wenn die Maschine bei verschiedener Arbeit stets bis zur Grenze ihrer Leistung arbeiten soll, so wird der Sperrkegel oder die geräuschlose Nachschiebung unter die Einwirkung eines Elektromagnetes gestellt, der den Strom je nach der Beschaffenheit der Arbeit regulirt.

T. H. Martin's Stahlhaltervorrichtung zum Hobeln während des Vor- und Rücklaufes.

Mit Abbildungen im Texte und auf Tafel 12.

Um den Rücklauf des Hobelmaschinentisches zum Schnitte mitzubenutzen, also den Leergang desselben zur Arbeit zu verwenden und dadurch die Leistung der Hobelmaschine, wenn nicht zu verdoppeln, so doch wenigstens beträchtlich zu steigern, sind wiederholt Versuche mit verschiedenem Erfolge gemacht worden (vgl. *Whitworth* und *J. H. Wicksteed*, 1887 **264**,* 108).

Neuerdings ist beim Baue der Forth-Brücke (vgl. 1888 **270** * 201) eine Hobelmaschine mit zwei gegensätzlich und nahe an einander gestellten Balkenständern und Werkzeugsupporten in Thätigkeit, welche als eine neue Anwendung eines seit 15 Jahren von *Sondermann und Stier* in Chemnitz ausgeführten Hobelwerkes angesehen werden kann.



Wenn auch durch gleichzeitige Bearbeitung zweier gleichartigen Werkstücke die Leistung der Hobelmaschine erhöht wird, so kann doch wegen den in der Maschine auftretenden Spannungszuständen nur immer gleichartige Arbeit verrichtet werden. Es kann daher bei einer breiten Hobelfläche nicht gleichzeitig vorgehobelt und geschlichtet werden, wobei der zweite stillstehende Stahlhalter Verwendung finden könnte. Es ist

daher von nicht geringem Vortheile, wenn der Vorlauf des Tisches zum Schroppen, der Rücklauf desselben aber zum Schlichten verwendet wird.

Durch die im *Engineer*, 1888 Bd. 65 * S. 389, veröffentlichte Stahlhaltervorrichtung von *T. H. Martin* in Swansea, Süd-Wales, England, wird dies in der Weise angestrebt, dafs durch eine Schräglage des doppelschneidigen Stahles (Fig. 6 *a*, *b* oder *c*) in der Bewegungsebene während des Vorganges des Hobeltisches die Schneide *1*, im Rücklaufe die Schneide *2* in Eingriff mit dem Werkstücke tritt. Diese Schräglage des Schneidstahles wird durch die in den Fig. 3, 4 und 5 Taf. 12 dargestellten Einrichtungen herbeigeführt, welche im Wesentlichen aus einer stellbaren Hebelverbindung bestehen, an welcher das schwingende Stichelgehäuse angelenkt ist.

Zwei am seitlichen Tischrande [1], der Hubgröfse entsprechend eingestellte Anschlagklötzchen *J* bringen den am Seitengestelle um einen festen Zapfen drehbar angeordneten Hebel *H* an jedem Hubende des Tisches zur Ausschwingung. Mit diesem ist der durch eine Tasche *K* der Welle *G* geschobene Stangenhebel *F* verbunden. Mittels einer eigenthümlichen Stabverbindung *P*, *L*, *R*, *O* und *M* wird das Stichelgehäuse *A* mit dem Schneidstahle *C* von der schwingenden Keilnuthwelle *G* in die vorgeschriebene Schräglage eingestellt.

Weil aber der Querbalken der Hobelmaschine Höhen-, der Supportschlitten *Z* Seitenverstellung, das Lyrastück *T* Schräglage, das Supporttheil A_1 Verschiebung und sein Vordertheil *D* Schrägeinstellung erhält, so darf die ebenbezeichnete Stab- und Hebelverbindung diese Bewegungen der Supporttheile in keiner Weise behindern.

Aus diesem Grunde endigt die am Querbalkenrücken gelagerte Welle *G* in der Tasche *K*, durch welche sich der Stabhebel *F* schiebt, während der Hebel F_1 vermöge zweier am Schlitten *Z* angeschraubter Grifflager auf der Keilnuthwelle *G* mitgenommen wird. Das Lyrastück *T* trägt einen Rahmen, welcher aus zwei Schlitzbögen *Q* und *O* und zwei Verbindungsstäbchen *R* besteht, die sich in den Führungsaugen verschieben. Im hintenliegenden Schlitzbogen wird zwischen Gummipuffern das Hebelauge *L* eingespannt, welches mittels *P* die Verbindung des Rahmens mit dem Hebel F_1 herstellt. Am vorliegenden Schlitzbogen wird das Gabelstück *M* angeschraubt, in welchem hebelartig das Stichelgehäuse *N A* angebolzt ist.

Hieraus ist ersichtlich, dafs bei einer Schrägstellung des Lyrastückes der Rahmen schräg liegen, dafs aber bei einer gegensätzlichen Verdrehung des Supportvordertheiles gegen das Lyrastück dennoch diese Verbindung leicht möglich wird.

Die in Fig. 6 dargestellten Hobelstähle werden mittels Bügel *S* an

[1] Im Bilde sind diese Knaggen an einer Schiene *E* angebracht, welche am Tische angeschraubt ist.

das Stichelgehäuse befestigt. Der Schneidstahl *a*, sowie der aus zwei einfachen Stählen bestehende Doppelstahl *b* dienen nur zum Schroppen oder Schlichten, während die Stahlverbindung *c* mit nebenliegenden einfachen Stählen die Bestimmung hat, im Vorlaufe des Werkstückes zu schroppen, im Rücklaufe aber mit dem etwas tiefer eingestellten Stahle die eben bearbeitete Fläche zu schlichten. Die Schaltung oder Steuerung des Supportes erfolgt mit den bekannten Mitteln. *Pr.*

W. Pittner's Maschine zum Schliefsen oder Einwalzen von Rohrenden.

Mit Abbildung auf Tafel 12.

Diese in der Hauptanordnung einer freistehenden Bohrmaschine ähnliche Maschine besteht nach dem Englischen Patente Nr. 14944 vom 2. November 1887 aus einer fest gelagerten Spindel *F* (Fig. 7), in deren erweiterten Kopf *C* gegensätzlich zwei radial liegende Kolben geführt sind, von denen jeder eine Börtelrolle *M* lagert.

An diese, durch die Spiralfedern *R* nach auswärts gedrückten Kolben *P* sind die Winkelhebel *O*, *N* angelenkt, die vermöge des an der Spindel *P* verschiebbaren Druckkegels *G* beim Herabdrehen des Griffhebels *E* schwingen und die Börtelrollen *M* einander näher bringen.

Beim Hochdrehen des Handhebels *D* wird mittels des Zahnstangengetriebes *B*, *S* der an der Gestellführung *A* gleitende Tisch gehoben. In diesen ist in einem zweigetheilten Rohrhalter *I*, *J* das zu schliefsende kupferne Rohrstück *H* eingelegt und durch die drehbare Griffschiene *K*, *L* gehalten.

In der Hochstellung des Tisches tritt das Rohr durch die Oeffnung der Schlufsplatte *P* in die Ebene der Börtelrollen, welche beim Niederführen des Griffhebels *E* das Rohrende fassen und im Niedergange den stöpselartigen Verschlufs bilden, welcher so vollkommen erfolgt, dafs die Rohre eine Innenpressung von 6^{at} aushalten können.

Docwra's Fangschlofs zum Ausheben abgebrochener Erdbohrgeräthe.

Mit Abbildungen auf Tafel 12.

Zum Aufholen abgebrochener Bohrgestänge dient das Fangschlofs von *J. W. und C. Docwra* in London, welches nach dem Englischen Patente Nr. 8225 vom 19. Oktober 1888 in zwei Abarten, mit Excenter- und Keilklemmung, ausgeführt wird.

Im Rohrschuhe *1* (Fig. 8 und 10) ist eine Riffelplatte *5* einge-

schraubt und drei abgeschrägte Führungsplatten *2* eingenietet, um das Einfinden des Bruchstückes *6* zu erleichtern, welches zwischen das Excenter *3* und die Riffelplatte *5* sich einschiebt. Das sonst durch eine Feder *7*, *8* nach links gedrückte Excenter preſst das Bruchstück *6* an die Riffelplatte und wird beim Aufholen mittels ihres gezahnten Umfanges die Bruchstange klemmen. Die Lösung wird durch Rechtsdrehung des Excenters mittels der Zugleine *9* durch Hand erreicht.

Die zweite Vorrichtung (Fig. 9 und 11) besitzt einen in Schwalbenschwanzführung *11*, *12* geführten Keil *3*, der durch den Querstift *10* gegen das Herausschlagen gesichert wird. Beim Aufziehen des Bruchstückes *6* klemmt der Keil *3* dasselbe an die geriffelte Platte *5* und bedingt dadurch den Schluſs. Selbstverständlich sind die Feilhiebe oder Riffelzähne nach oben gerichtet. ***Pr.***

A. Whitney's Ankörnmaschine (Centrirbohrwerk).

Mit Abbildungen auf Tafel 12.

Die Körnergrübchen an Werkstücken, Wellen, Spindeln u. dgl., die zum Abdrehen bestimmt sind, bequem anzubohren, dient die Maschine von *A. Whitney* in Hartford, Connecticut, Amerika. Die Eigenthümlichkeit dieser kleinen Bohrbank besteht nach dem Englischen Patente Nr. 1147 vom 25. Januar 1888 in dem um einen Bolzen *K* (Fig. 12) schwingenden Spindelstocke *H*, in welchem zwei parallele Spindeln lagern, von denen die eine *C* (Fig. 13) zum Bohren des Körnerloches, die andere *D* zum Versenken oder Ausfräsen des Kegelloches zum Einsatze für die Drehbankspitzen bestimmt ist. Der Antrieb derselben erfolgt mittels zwei entsprechend versetzter Riemenrollen, die von einer um den festen Zapfen *Z* umlaufenden Stufenscheibe *A* bethätigt werden, deren Durchmesser so bemessen sind, dafs die Fräserspindel zum Versenken langsamer kreist als die Bohrerspindel. Ein Schiebestift *N* im Spindelstocke legt sich in die Bohrung einer festen Winkelplatte *L*, wodurch jedesmal eine der beiden Spindeln genau in die Achse des Werkstückes gebracht und in dieser Lage sichergestellt wird. Der Vorschub der Spindeln in der Achsrichtung erfolgt durch eine Handkurbel *B* mittels eines Zahnstangengetriebes *G*, das gleichzeitig in beide Spindelhülsen *E* und *F* eingreift und bei dessen Drehung eine gegensätzliche Verschiebung der Bohrwerkzeuge bedingt, so dafs der eine Bohrer zurückgeht, wenn der andere vorrückt.

Das Werkstück wird durch eine selbstcentrirende Spannvorrichtung *M* genau in die Bohrerachse eingestellt und vermöge eines Böckchens *R* genügend unterstützt. Das Kühlwasser läuft durch das Rohr *P* aus dem trogförmigen Wangenboden *O* in ein untergestelltes Gefäfs.

Mit dieser Maschine wird das Ankörnen vieler gleichartigen, kürzeren

Drehstücke entschieden beschleunigt. (Ueber Maschinen zum Ankörnen und Richten vgl. *Ferris* 1877 **235** * 543, *Richards* 1886 **262** * 112, *Kendall und Gent* 1887 **266** * 362.) *Pr.*

Shoemaker's Drehbankspitzen-Schleifvorrichtung.

Mit Abbildungen auf Tafel 12.

Nach *American Machinist*, 1888 Bd. 11 * Nr. 6, besteht diese unmittelbar von der grofsen Scheibe der Drehbankspindel betriebene Schleifvorrichtung aus einem leichtgebauten Lagerbügel *A* (Fig. 14), welcher an den Stahlhalter des Supportes in irgend einer Weise angesteckt wird, aus einem drehbaren Lagerarme *B*, in welchem eine schwache Antriebswelle *C* mit Keilnuth läuft. Im Gelenke *D* ist die Zwischenwelle und an einem unteren Ansatze ein drehbarer Lagerbügel *E* für die Schleifscheibenspindel angeordnet. Hierdurch wird nicht nur das Anschleifen eines beliebigen Spitzenwinkels ermöglicht, sondern auch die Spannung der Treibschnur durch Verdrehung des oberen Lagerarmes *B* bequem bewerkstelligt.

Zum Schleifen beliebig geformter, zwischen den Drehbankspitzen eingespannter Werkstücke wird die Zwischenwelle *D* soweit verlängert, dafs die in einem Gelenklager *F* gehaltene Antriebrolle über die Riemenstufenscheibe zu stehen kommt.

Ein an die Wange angeschraubter Bügel trägt das Gelenklager.

J. Barrow's Cylinderausbohrmaschine.

Mit Abbildung auf Tafel 12.

Die grofsen Cylinderbohrmaschinen stehender Anordnung erschweren in Folge der unvermeidlichen oberen Quergerüste der Maschine das Unterbringen schwerer Dampfcylinder mittels des Krahnes. Die Werkstücke müssen gewissermafsen in die Maschine eingeschoben werden, worauf die hochgezogene Bohrwelle in den aufgestellten Cylinder eingelassen wird (vgl. *Schischkar* und *Harrison* 1887 **265** * 316). Sie gewähren aber durch die feste Anordnung der Bohrwellenlager einen ruhigen Gang und sichern, sofern die Maschine unabhängig von Gebäudetheilen ist, auch eine unveränderliche lothrechte Lage der Bohrwelle.

Um diese beregten Nachtheile der Aufstellung zu umgehen, baut *J. Barrow* in Johnstone nach dem Englischen Patente Nr. 11179 vom 19. Oktober 1888 Cylinderbohrmaschinen in der in Fig. 15 dargestellten Anordnung. Auf der Bettplatte *A* ist die cylindrische Standsäule *B* seitlich aufgeschraubt, an welcher der Lagerarm *C* sowohl drehbar als

auch in der Höhenrichtung mittels Zahnstangentriebwerkes stellbar angeordnet ist.

Das von einer kleinen Kraftmaschine *L* mittels Riemenstufenscheiben betriebene grofse Schneckenrad *D* lagert zwischen Bunden im Lagerkopfe *C* und nimmt vermöge eines Nabenkeiles die durch dessen Bohrung sich schiebende Bohrwelle *E* mit.

Diese stützt sich auf ein Spurlager *G*, dessen in wagerechter Führung laufendes Gehäuse mittels einer Schraubenspindel seitlich unter der Bohrwelle weggeschoben werden kann. Dadurch wird die Mittelöffnung in der Bettplatte *A* und ein Schacht frei, in welchem die Bohrwelle *E* herabgelassen werden kann. Sobald dieselbe aus dem Lagerkopfe *C* tritt, kann der Lagerarm wagerecht verdreht werden, sofern der Führungskeil *Q* aus der Nuth *P* gezogen wird, durch welchen die richtige Lage des Bohrwellenlagers zum Mittel des Fufslagers gesichert ist. Dadurch wird das Werkstück, d. i. der ausgebohrte Dampfcylinder, freigelegt und dem Krahnhaken zugänglich gemacht.

Der auf der Bohrwelle *E* befindliche Bohrkopf *N* wird durch die Schaltvorrichtung *O* gesteuert, deren Bewegung aber von der Schneckenwelle abgeleitet. Die Höhenverstellung des Lagerarmes *C* wird durch ein am Säulenfufse angeordnetes Kurbeltriebwerk erleichtert, durch welches eine stehende Seitenwelle bethätigt wird, die durch Vermittelung eines Schneckenradtriebwerkes das Zahnstangengetriebe treibt. Diese Einstellung des Lagerarmes *C* wird der Werkstückshöhe angepafst und mittels des bremsenden Führungskeiles *Q* standfest gemacht.

Pr.

Luftcompressions-Dampfpumpe; von Ingenieur Schöpfenleuthner.

Mit Abbildungen auf Tafel 13.

Aus der Zeichnung dieser Maschine, Modell 1887, ist zu entnehmen, dafs die dreimal gekröpfte Kurbelwelle nur mit den beiden für den Pumpcylinder bestimmten Kröpfen in einer Ebene liegt, während der Dampfkurbelkropf um den Winkel von 98° voreilt; hieraus entsteht nun die in dem eingezeichneten Diagramme angegebene Wirkung: Es steht der Admissionsperiode des Dampfkolbens die Compressionsperiode des Pumpkolbens gegenüber, so dafs eine Expansionsmaschine mit entsprechender Gliederung zulässig ist. Die Nutzleistung des Pumpkolbens wird *dadurch* auf das mögliche Maximum gebracht, dafs die zu beiden Seiten vor dem Kolben aus constructiven Rücksichten bestehenden schädlichen Räume durch zwei kleine Hilfswasserpumpen evacuirt werden.

Die im Schnitte (Fig. 4) dargestellte Hilfspumpe *Z* hat an einer Stange zwei Kolben, deren jener mit *a* bezeichnete Ventilkolben (mit Manchette) ist und nur als Saugkolben wirkt, während der zweite *b* voll

blieb und als Vacuum- und Druckkolben thätig ist. Das Saugventil a_1 läfst nun beim Vorwärtsgange beider Kolben Wasser in den Cylinder *Z* treten und hält dasselbe beim Rückgange beider Kolben, zwischen denen je ein constantes Volumen liegt, dort zurück. Beim nächsten Hube oder Ansaugen ist sowohl jenes als auch dieses Wasservolumen im Cylinder, also zwischen *a* und *b* und hinter dem Kolben *a*, so dafs jetzt beim Rückgange beider Kolben das der Hublänge entsprechende Wasserquantum entweichen mufs, was ja durch das Rohr *i* ohne Weiteres geschieht. Vor dem Kolben *b* liegt auch noch ein Druckventil b_1, demnach mufs beim Rückgange der Kolben an dieser Stelle ein Vacuum entstehen; dieses hat aber zur Folge, dafs das vorhin angesaugte Wasser, welches sich nun im Rohre *i* befindet, im selben Momente in dieses Vacuum schlägt, als der Kolben *b* über den Anschlufs dieses Rohres *i* an dem Cylinder *Z* hinweggegangen ist (Fig. 4). Kehren nun die Kolben um und gehen sie nach vorne (rechts in der Skizze), so saugt *a* natürlich durch Ventil a_1 wieder an, jedoch *b* mufs jetzt das vor ihm liegende Wasservolumen zusammen-, bezieh. durch Ventil b_1 hinausschieben.

Nun hängen diese beiden Kolben an einem mit dem Kreuzkopfe des Luftcompressors verbundenen Gestänge zusammen, machen also die Bewegung der Maschine, auf die Hälfte in linearer Richtung reducirt, mit (Fig. 1). Kommt nun der Compressionskolben gegen sein linksseitiges Cylinderende, so trifft im Momente der Umkehr desselben das Ueberschreiten des Rohres *i* durch Kolben *b* zusammen, und weil Rohr *i* beide Cylinder verbindet, geht vorhin bezeichnetes Wasservolumen durch *i* in den Compressor vor dem herangehenden Kolben, verdrängt also alle im schädlichen Raume befindliche Luft und schlägt plötzlich aus dem Cylinder nach dem Vacuum in *Z*, saugt also durch die Saugklappe des Compressors auf diese Weise schon bei Umkehr des Kolbens den schädlichen Raum voll, hebt somit diese Klappe oder ein Ventil gewaltsam. Weil nun diese letzteren am Kolben liegen, werden sie auch selbsthätig, so lange der Kolben in Bewegung bleibt, offen gehalten, also dem freien Zutritte der Luft von aufsen nicht hinderlich sein.

Dieses Einspritzwasser kühlt im Momente der höchsten Compression die angesaugte Luft, sowie Kolben und Cylinderdeckel, während beim Abgange dasselbe noch den Cylindermantel umspült.

Für die Gegenseite des Compressors ist dieselbe Pumpe *Z* auf der gegenüber liegenden Seite in entgegengesetzter Richtung thätig und hat für das rechtsseitige Cylinderende des Compressors genau dieselbe Bedeutung wie jene für das linksseitige.

Soll jedoch ohne Einspritzwasser gearbeitet werden, so ist die Wirkung fast dieselbe, da das Vacuum in *Z* dem schädlichen Raume entspricht, und kann dies bei niedrigem Drucke von Vortheil sein.

Wie man sieht, arbeitet dieser Compressor nicht nur mit vollem Hubvolumen, sondern mit vollem Cylindervolumen, weniger dem Kolben-

volumen, und gestattet die höchsten Spannungen, welchen der mechanische Zusammenhang noch ohne Störung das Gleichgewicht zu halten vermag.

Die hinter der Maschine liegende Waschkammer (Fig. 3) hat die im Querschnitte gegebene Einrichtung, und zwar strömt die Luft von oben ein, durchdringt den durch die beiden Brauserohre *B* erzeugten Staubregen und gelangt durch das bis hierher verlängerte Kolbenrohr in den Cylinder (Fig. 2).

Das Staubregenwasser ist jenes, welches die beiden Einspritzpumpen *Z* fördern und vorhin kühlend um den Compressionscylinder getrieben haben; ein einfaches Ueberfallrohr leitet endlich das Staubregenwasser aus der Waschkammer nach dem Condensator.

Riemen und Riemenschlösser.

(Schluſs des Berichtes S. 209 d. Bd.)

Mit Abbildungen.

B) *Riemenschlösser für runde (seilartige) Riemen.*

Von den wichtigeren *für Seile bestimmten Schlössern* erwähnen wir das von *D. Müller* und *E. F. Kamin* (D. R. P. Nr. 36198 vom 18. December 1885) (Fig. 20).

Das flach gedrückte Seilende wird zwischen die durch zwei Niete *d* drehbar verbundenen Theile cc_1 der Hülse *a* gebracht, durch Zusammendrücken dieser Theile wieder rund gepreſst und durch Zähne *e* und eine Schraube *f* festgehalten. Der Bügel *b* ist mit c_1 oder *c* fest verbunden.

Fig. 20.

H. Schreiber in Ludwigsburg (D. R. P. Nr. 37657 vom 6. December 1885) verwendet zur Befestigung des Seiles in den Hülsen Stifte, welche durch die Löcher *d* eingesteckt werden und das Seil in die Hohlkehlen *c* drücken und es dadurch fest halten (Fig. 21).

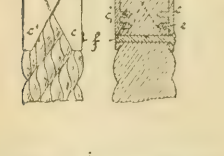


Fig. 21.

Der halbkugelige Kopf *h* der einen Hülse wird in eine runde Seitenöffnung der anderen eingeführt und mit dem Halse *g* in einen Seitenschlitz gedreht, dafs er gegen den Ansatz *i* trifft. Dann wird ein Ein-

satz *k* eingeführt und festgeschraubt, dessen Nuthe *n* einen Vorsprung *m* an *h* umfafst und so gleichzeitig das Herausfallen und die Verdrehung um die Längsachse hindert.

C) *Kettenriemen.*

Ueber lederne *Kettenriemen* hielt *C. A. Schieren* in Brooklyn im *Technischen Vereine von New York* nach *Scientific American Supplement* vom 9. Juli 1887 (*Techniker* S. 118) einen Vortrag, nach welchem die Erfindung dieser Riemen von *C. M. Roullier* in Paris herrührt und von *Oldfield* in Glasgow vervollkommnet wurde. Nachdem jedoch die Erfindung lange brach gelegen, sei sie im J. 1882 von *Hall* in Newark, N.-J., wieder aufgenommen, welcher sich einen Riemen patentiren liefs, bei dem auf je 3 oder 4 Lederglieder ein Stahlglied kommt, um dem Riemen eine gröfsere Festigkeit zu geben. Jedoch erwiesen sich die Riemen als unpraktisch, da nach kurzer Zeit die ganze Last von den Stahlgliedern aufgenommen wurde, was ein Zerschneiden der Bolzen zur Folge hatte. Der Vortragende verwendet für seine Kettenriemen, die in Nachstehendem näher beschrieben werden sollen, kein Abfallleder, sondern nur bestes Material, auch tränkt er dieselben, um sie geschmeidig zu machen, mit Talg, Klauenfett u. dgl.

Durch D. R. P. Nr. 43382 vom 21. September 1887 hat sich *Schieren* einen nach der Breitenrichtung durch Zwischenketten verbundenen Gelenktreibriemen patentiren lassen. Der Treibriemen ist aus einzelnen Gliedern *a* gebildet, welche reihenweise neben einander liegen, wobei die einzelnen Glieder einer Reihe aber so zu den einzelnen Gliedern der Nebenreihe angeordnet sind, dafs dieselben mit einander einen Verband bilden. Auf der Mitte der Riemenbreite ist nun eine Gliederreihe *C* angeordnet, deren einzelne Glieder einander überlappen (Fig. 22) oder auf einander folgen (Fig. 23). Auch hier ist der Verband dieser Glieder mit den übrigen Gliedern des Riemens aufrecht erhalten. Durch die Gliederreihe *c* bezieh. *d* wird der Riemen in zwei Theile AA_1 getheilt und in jedem dieser Theile sind die einzelnen neben einander liegenden Glieder *a* durch Bolzen *b* verbunden. Diese Bolzen durchdringen jedes Glied zweimal und liegen in den beiden durch Einschaltung der Mittelreihe *C* entstandenen Riementheilen AA_1 in ihrer gegenseitigen Verlängerung. In der Mittelreihe *C* werden beide Riementheile durch die Bolzen *b* in der Art verbunden, dafs bei überlappten Mittelgliedern *c* die Bolzen des Riementheiles A_1 die nach A_1 hinliegenden Lappen der Mittelglieder durchdringen und hier mit Nietköpfen versehen sind, während die gegenüber liegenden Bolzen des anderen Riementheiles *A* die nach *A* hin liegenden Lappen der Mittelglieder durchdringen und ebenfalls mit einem Kopfe versehen sind. Jedes Mittelglied ist also von zwei Bolzen durchdrungen, von denen der eine dem einen Riementheile A_1 und der andere gegen den ersteren versetzt liegende Bolzen dem anderen Riementheile *A* angehört. Die Verbindungsbolzen treffen also in den Mittel-

gliedern mit ihren Köpfen zusammen, und während sie dem Riemen in Folge ihrer Verbindung mit den einzelnen Gliedern *a* und *c* eine leichte Biegung in der Längenrichtung gestatten, ermöglichen die Mittelglieder eine Biegung des Riemens in der Breite.

Die Mittelglieder können auch, wie schon angedeutet, einfach wie die übrigen Glieder *a* des Riemens hinter einander angeordnet sein (Fig. 23). Die Bolzen des Riementheiles *A* gehen dann ebenfalls durch die Mittelglieder *d* hindurch und liegen mit ihren Köpfen gegen die Köpfe der in ihrer Verlängerung angeordneten Bolzen des zweiten Riementheiles A_1. Der dann folgende Bolzen des Riemens A_1 dringt in umgekehrter Richtung durch das Mittelglied und lehnt sich gegen den Kopf des seine Verlängerung bildenden Bolzens des Riementheiles *A*. Auch hier werden die Mittelglieder *d* stets von zwei Bolzen *b* in zu einander umgekehrter Richtung durchdrungen, so dafs beide Riementheile AA_1 wieder mit einander vereint sind. Die Bolzen beider Riementheile berühren sich aber nur an den Mittelgliedern mit den Köpfen. In Fig. 24 ist eine weitere Abänderung des Mittelgliedes dargestellt. Dieses Glied *e* ist hier so lang gemacht, dafs es über drei Bolzen *b* hinwegreicht. Dem zufolge durchdringen dann immer zwei Bolzen des einen Riementheiles dieses Glied, während in umgekehrter Richtung nur ein Bolzen *b* des gegenüber liegenden Riementheiles dasselbe Glied durchdringt. An Stelle der einen Mittelreihe *c* bezieh. *d* können auch mehrere solcher Reihen den Riemen durchziehen, wodurch die Beweglichkeit vergröfsert wird.

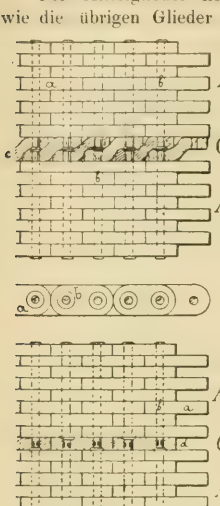


Fig. 22.

Fig. 23.

Fig. 24.

Von dem Vortragenden wurden auch die nach seinem Systeme construirten runden Riemen erwähnt und beschrieben. Wir halten dieselben für verfehlt, da die wesentliche Bedingung — parallele Lage der Riemenbolzen zur Wellenrichtung der zugehörigen Scheibe — keineswegs gesichert ist.

Als besonderer Vortheil wird den Kettenriemen nachgerühmt, dafs sie sich bei gekreuzten Riemen genau anlegen. Dagegen sollen sie

für grofse Geschwindigkeit weniger geeignet sein. Das Gewicht für den Quadratfufs Riemen wird angegeben zu

5	Pfund	bei	1	Zoll	Dicke
$4^1/_2$	„	„	$^7/_8$	„	„
4	„	„	$^3/_4$	„	„
$3^1/_2$	„	„	$^5/_8$	„	„

Eine Abänderung der vorstehenden Construction ist nach dem *Textile Manufacturer* vom 15. December 1888 S. 589 durch *Fenton Bros. Ashley Lane* in Manchester eingeführt. Dieselben säumen die Ränder des Kettenriemens, wie Fig. 25 zeigt, durch einen ∪-förmig umgebogenen, mit Ledereinlagen versehenen Rand, dessen Lagen mit Hanf oder Draht vernäht oder auch verkittet sind. Diese Riemen werden besonders empfohlen für diejenigen Fälle, wo ein öfteres Verschieben zwischen festen und losen Riemenscheiben erforderlich ist. Ihre längere Haltbarkeit in diesem Falle ist erklärlich, da die Köpfe der Bolzen bedeckt sind, dieselben also mit der Gabel nicht in Berührung kommen können. Die Reibung der Köpfe ist aber bei der ursprünglichen Construction sehr beträchtlich und es tritt eine baldige Zerstörung der Köpfe oder der Schrauben ein.

Ein Kettenriemen aus Gliedern von Eisen mit Eichenholzfutter ist Gegenstand eines österreichischen Patentes vom 12. März 1888. Der Er-

Fig. 25.

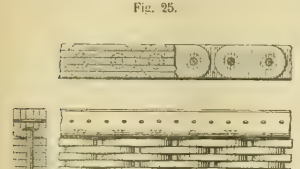
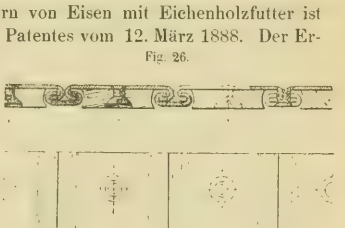


Fig. 26.



finder *J. Novak* glaubt mit seinen Riemen alle Uebelstände der Lederriemen beseitigt zu haben. Wie die Fig. 26 zeigt, setzt sich der Riemen zusammen aus rechteckigen Eisengliedern in der Breite der üblichen Lederriemen mit halbrunden Biegungen an den Längsrändern. Je zwei solche Eisenglieder werden mit einander durch Zwischenglieder verbunden, welche wie die Eisenglieder construirt, jedoch viel schmäler sind. An die Eisenglieder sind rechteckige Hölzer durch je zwei Befestigungsschrauben gefügt, deren Höhe die Stärke der Zwischenglieder um 2 bis 3mm überragt. Diese Hölzer haben die Bestimmung, das Hingleiten der Riemen auf den Rädern zu sichern. Das seitliche Verschieben der Eisen- und Zwischenglieder wird durch Befestigungsstifte verhütet, die

so construirt sind, dafs sie die Beweglichkeit der einzelnen Glieder nicht behindern.

Der praktische Vortheil dieser Eisenholz-Betriebsriemen soll nun darin bestehen, dafs Hitze und Feuchtigkeit auf dieselben keinen Einflufs ausüben, dafs sie der Reibung gegenüber lange Widerstand leisten, und dafs nöthigenfalls ein schadhaftes Glied leicht ersetzt werden kann.

Wie sich das Holz an die Riemenscheiben von verschiedenem Durchmesser anschmiegen soll, erwähnt die Patentschrift nicht. Wir glauben, dafs hierin hauptsächlich der wunde Punkt der Erfindung liegt. Auch möchten wir behaupten, dafs das Eichenholz durchaus nicht so unempfindlich ist gegen Hitze und Feuchtigkeit. Ob es sich nicht empfehlen würde, das Holz mit schmiegsamem Materiale zu bekleiden, oder durch derartiges zu ersetzen?

W. T. Flather's (Sheffield) zerlegbare Gliederkette mit rechteckigen Langgliedern und eingehakten Verbindungsgliedern (D. R. P. Nr. 40985 vom 2. Februar 1887) möge, obwohl nicht unter Riemen gehörend, hier dennoch kurz Erwähnung finden. Sowohl die Einrichtung als die Zusammenstellung derselben erhellt aus den Fig. 27 mit hinreichender Deutlichkeit. Die viereckigen Langglieder werden aus Stahl gestanzt und nachher getempert. Ebenso werden die Verbindungsglieder *b* hergestellt und nachträglich gebogen. Die zweite Einrichtung (Fig. 28) ist für gröfsere Gliederketten berechnet, es ist deshalb das Glied b_1 mit zwei Rippen *x* versehen, die nach oben an den übergreifenden Lappen *d* allmählich verlaufen, und greifen die Lappen *d* ebenfalls etwas um die Schenkel der Langglieder a_1 herum. Bei Kettengliedern von mehr als 32^{mm} Länge werden die Stücke nicht mehr gestanzt sondern aus sogen. *Lenis*-Tiegelgufsstahl gefertigt.

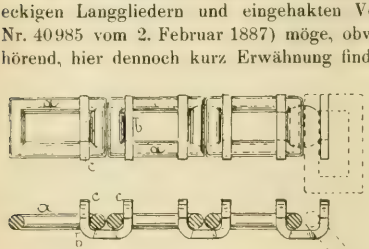


Fig. 27.

Fig. 28

D) *Zusammengesetzte Riemen.*

Um die Ränder von Treibriemen, welche aus einem Gewebe oder Geflechte aus Faserstoffen, Haaren o. dgl. hergestellt sind, gegen das Ausfasern und Zerreiben zu schützen, werden die Ränder nach der Erfindung von *Jules Lechat* in Gent (Oesterreichisches Privilegium vom 16. Oktober 1887) mit Leder in der Weise besetzt, dafs ein Lederstreif zwischen die einzelnen Lagen des Riemens eingelegt wird, ohne dafs

die Oberfläche des Riemens durch diese Lederstreifen zum Theile erhöht wird. Dergleichen Riemen haben demgemäfs ohne nennenswerthe Preiserhöhung die guten Eigenschaften der baumwollenen Treibriemen mit denen der Lederriemen gemein.

Der Treibriemen (Fig. 29) besteht aus mehreren über einander gelegten Gewebelagen, welche auf einander genäht oder durch Klebestoff mit einander verbunden oder mit einem klebrigen Stoffe durchtränkt

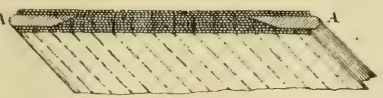


Fig. 29.

bezieh. überzogen sind. In die Längskanten des Riemens ist ein Lederstreifen *A* so eingelegt, dafs er um ein Weniges aus dem Riemen hervortritt, die obere Fläche des Riemens aber nicht erhöht. Dieser Randstreifen *A* kann entweder aus einem starken Lederstreifen geschnitten werden oder es kann ein zusammengelegter schwacher Lederstreifen sein, der mit dem Treibriemen vernäht ist. Eine Abänderung wird erhalten, wenn man einen schwachen Lederriemen über die ganze Breite des Treibriemens legt, seine Kanten umlegt und mit den Gewebelagen vernäht.

H. Studer in Zürich verwendet nach D. R. P. Nr. 38782 vom 11. December 1885 halbgeschränkte Treibriemen in doppelter Lage auf den Rollen in zusammenhängender Länge und will durch diese Anordnung das Schleifen des Riemens wesentlich verringern, selbst bei mäfsiger Spannung desselben. Der einfache offene Riemen wird zweimal um seine Achse gedreht, und nachdem seine Enden in diesem Zustande geschlossen sind, zu einem scheinbar doppelten Riemen mit halber Drehung (Schränkung) zusammengelegt.

Fr. Naumann in Plottendorf (D. R. P. Nr. 44329) will durch Kettentriebwerk die Locomotivkraft zum Betriebe von Arbeitsmaschinen u. dgl. ausnutzen. Er läfst zu diesem Zwecke die Locomotivräder auf einen von Tragrollen unterstützten Gelenktreibriemen wirken, von welchem die Kraft mittels einer Wellenleitung weiter übertragen wird. Diese Verwendung wird dem Patentinhaber niemand verwehren, aber auch nicht nachahmen.

E) *Behandlung der Riemen.*

Ueber die ***Behandlung der Riemen*** werden vielfach unrichtige Mittheilungen gemacht. Von vornherein sind solche Schmiermittel auszuschliefsen, welche Säure entwickeln, ferner solche, welche ein leicht verdunstendes Lösungsmittel enthalten. Es ist klar, dafs der nach der Verdunstung verbleibende Rückstand den Riemen steif und brüchig macht: die fortgesetzte Biegung um die Scheiben herum verwandelt das Schmiermittel in Staub. Vor dem so beliebten Einstreuen von Harz

mag hier zum Ueberflusse nochmals gewarnt werden. Jedem Praktiker werden die unangenehmen Ansammlungen von Harz an Riemen und Riemenscheiben bekannt sein, die je länger je gröfser werden und einen gleichmäfsigen Betrieb vollständig untergraben. Ferner sind alle Schmiermittel zu verwerfen, welche sich durch den Einfluss der Luft verdicken, dann ihren Zweck verfehlen und noch schädlich wirken durch Aufnahme von Staub. Wenn nun einmal geschmiert werden soll, so sind diejenigen Riemenschmiermittel die besten, welche die erwähnten Eigenschaften im *geringsten* Mafse an sich tragen. Wenn in technischen Zeitschriften alle mineralischen Schmiermittel verworfen werden, so ist das zu weit gegangen. Wir haben z. B. von mäfsiger Anwendung der Vaseline nur guten Erfolg gesehen. Ein Versuch mit Glycerin zeigte für den Anfang ein gutes Ergebnifs, späterhin machte sich ein vermehrtes Gleiten bemerkbar. Meistens wird das Schmiermittel zu reichlich angewendet, und sollte nach dieser Richtung des Guten nicht zu viel gethan werden. Die Mittel zur Entfernung eines Uebermafses oder zur Beseitigung verdorbener Stoffe können nur von Fall zu Fall angegeben werden. Wir lassen im Nachstehenden einige Vorschriften zur Herstellung von Schmiermassen folgen:

Gewöhnlich verwendet man für Transmissionsriemen, um ein Abrutschen derselben von den Scheiben zu verhindern, eine zusammengeschmolzene Mischung von 1 Th. Colophonium und $1^1/_2$ bis 2 Th. Rindertalg.

Nach *Gintl* soll man eine Leinöl-Bleiseife anwenden, die man darstellt, wenn man 9 Th. fein gebeutelter Bleiglätte unter Zusatz von einer Kleinigkeit Wasser so lange kocht, bis eine herausgenommene Probe sogen. Pflasterconsistenz hat. Um dies zu constatiren, läfst man einige Tropfen der kochenden Masse auf kaltes Wasser fallen und probirt mit dem Daumen und Zeigefinger, ob der erkaltete Tropfen noch schmierig-ölig ist oder sich zu einem Kügelchen zusammendrehen lassen kann. Ist letzterer Punkt beim Kochen eingetreten, so nimmt man das Gemisch vom Feuer, läfst etwas abkühlen und setzt, so lange es noch warm ist, langsam so viel Terpentinöl zu, dafs eine dickliche sahneartige Masse erhalten wird. Da jedoch Terpentinöl auf dem Riemen durch die Reibung schnell verdunstet, schlägt *Kampe* vor, zum Verdünnen eine Mischung aus gleichen Theilen von gutem gereinigten Rüb- und Terpentinöle oder Erdöl zu verwenden, zumal dadurch der Riemen gleichzeitig etwas Nahrung bekommt und geschmeidig erhalten wird. Es soll auch eine recht gute Friktionsschmiere erhalten werden, wenn man $^1/_2{}^k$ in kleine Stücke zerschnittenes Gummi elasticum oder statt dessen, da es viel billiger ist, 625^g altes Gummi (Scheiben, Flanschenringe oder Schlauch) mit $^1/_2{}^k$ Terpentinöl während 24 Stunden aufquellen läfst, sodann $1^1/_2{}^k$ Fischthran zusetzt und durch Kochen auflösen läfst, hierauf setzt man 400^g Colophonium, 500^g gelbes Wachs

und 500g Rindertalg zu, erwärmt dies bis zur Lösung vorgenannter Stoffe und läfst es dann erkalten. Den Zweck wird man wohl erreichen, doch ist diese Schmiere etwas theuer. Dafs es in vielen Fällen sehr vortheilhaft ist, die kleinere Riemenscheibe, auf welcher vornehmlich ein Gleiten einzutreten pflegt, zu beledern, ist wohl allgemein bekannt.

Edmunds' Elektricitäts-Vertheilungsweise.

Die für *Henry Edmunds* patentirte und von der *Cadogan Electricity Supply Company* in London benutzte Vertheilungsweise der von einer Centralstelle an eine Anzahl Verbrauchsstellen gelieferten Elektricität besteht nach *Iron* vom 16. November 1888 * S. 434 in einer eigenthümlichen Benutzung und Ladung von Speicherbatterien. An jeder Verbrauchsstelle werden als sogen. Localbatterie so viele Speicherelemente aufgestellt, als die an dieser Verbrauchsstelle gewünschte Zahl von Volt zu liefern vermögen; diese Localbatterie ist ganz von der Hauptzuleitung abgetrennt und aufser jedem Zusammenhange mit den Localbatterien der anderen Verbrauchsstellen; auch ist nicht eine Ersatzbatterie von gleicher Gröfse vorhanden, die geladen wird, während die andere arbeitet. Doch ist zu jeder Localbatterie noch eine Ergänzungsbatterie vorhanden, die gewöhnlich ein Drittel von ihr beträgt. Sind z. B. 48 Volt zu beschaffen, so werden 32 Elemente in 4 Gruppen *a*, *b*, *c* und *d* von je 8 Zellen aufgestellt und 3 davon liefern in Hintereinanderschaltung im Localstromkreise die 48 Volt. Während z. B. *b*, *c* und *d* arbeiten, liegt die Gruppe *a* im Hauptstromkreise und wird geladen; dies dauert aber nur ganz kurze Zeit, etwa 2 Minuten, dann wird *a* in den Localstromkreis verlegt und *b* in den Hauptstromkreis u. s. f., so dafs in 8 Minuten jede Gruppe einen Zuwachs von Ladung aus dem Hauptstromkreise erhalten hat und mit ihm in den Localstromkreis verlegt worden ist. Innerhalb 24 Stunden hat jede Gruppe ihre volle Ladung empfangen und die ganze Batterie ist dadurch befähigt, ihre höchste Entladung für 8 Stunden dauernd zu liefern, wobei die Stromstärke von 70 Ampère verbraucht wird, für welche die Gröfse der Zellen bemessen ist.

Bei diesem Verfahren bleibt im Localstromkreise eine unveränderliche Spannung während der ganzen Zeit erhalten; die Hauptleitung für die hochgespannte Elektricität kommt nie mit dem Localstromkreise in Berührung, es treten daher auch keine Elektricitätsverluste zur Erde ein; bei dieser Ladungsweise halten sich die Zellen besser und länger; auch ist die Spannungsdifferenz zwischen dem ladenden und dem Entladungsstrome, also der Verlust, geringer, nämlich im Mittel 2,25 Volt anstatt 2,5 Volt bei der ununterbrochenen Ladung. Bei dem nahezu unveränderlichen Potential im Localstromkreise können auch die Lampen mit einer höheren Leistung brennen, ohne dafs ein Verbrennen der-

selben zufolge plötzlicher Drucksteigerung zu befürchten wäre. In der Centralstation endlich wird eine grofse Ersparnifs erzielt, da für eine gegebene Anzahl von Lampen bei 8 Stunden Brennzeit nur ein Drittel der Kraft gebraucht wird, als bei unmittelbarer Vertheilung der Elektricität. Die Anlage wird eben voll ausgenutzt, da die Ladung volle 24 Stunden dauert, und überdies können die Leitungen dünner gehalten werden.

Nöthig für die Durchführung dieses Verfahrens wird aber ein Umschalter, der selbsthätig zur rechten Zeit die Umschaltung der Gruppen bewirkt. *Edmunds* hat, zum Theil unter Mitwirkung von *Albert Howard*, verschiedene Formen von Umschaltern vorgeschlagen, theils solche mit Contacthebeln und Quecksilbercontacten, einen mit umlaufenden Bürstencontacten u. s. w. Die Vertauschung der Gruppen *a* und *b* umfafst folgende Schritte: Zuerst ist *a* im Hauptleiter und wird geladen; darauf wird ein Widerstand *w* parallel zu *a* in den Hauptkreis eingeschaltet; dann wird *a* aus diesem Kreise ausgeschaltet; nun wird *a* parallel zu *b* in den Localstromkreis eingeschaltet, sodann *b* aus ihm ausgeschaltet und gleich darauf *b* parallel zu *w* in den Hauptstromkreis eingeschaltet und endlich *w* aus diesem ausgeschaltet und *b* geladen.

Gibson's Herstellungsweise von Elektroden für Speicherbatterien.

Mit Abbildungen.

Vom 10. August 1888 ist in Oesterreich für *Charles David Paige Gibson* in New York ein Verfahren zur Herstellung der Platten für Speicherzellen patentirt worden, bei welchem zur Erhöhung der Wirksamkeit und Dauerhaftigkeit der Zellen das wirksame Material auf eine sichere und bleibende Weise auf die Trägerplatte oder Elektrode aufgetragen wird, indem es in einzelnen zusammenhängenden Massen oder Klumpen vom Material der Trägerplatte umschlossen, dabei aber in vollständig genügender Weise der Einwirkung der elektrolytischen Flüssigkeit ausgesetzt wird.

Fig. 1 zeigt eine Elektrode oder Trägerplatte *B* im Aufrisse, wobei die kleinen punktirten Kreise *b* die möglichst dicht an einander liegenden Stellen, wo wirksames Material innerhalb des Plattenmateriales eingebettet ist, andeuten; Fig. 2 stellt im Schnitte eine Kapsel dar, welche zur Aufnahme des wirksamen Materiales bestimmt ist, und Fig. 3 ist eine Schnittansicht, welche die eine Herstellungsweise der Platten ersichtlich macht. In Fig. 4, 5 und 6 sind die Elektroden mit etwas abweichend geformten Materialbehältern versehen, wobei das wirksame Material in etwas anderer Weise in die Plattenhohlräume eingeschlossen wird.

In Fig. 1 ist ***B*** die vorzugsweise aus metallischem Blei hergestellte Platte; als wirksames Material wird gegenwärtig fast allgemein die höchste Oxydationsstufe des Bleies (Bleisuperoxyd) benützt. Dasselbe wird hier aber nicht blofs einfach auf die Oberfläche der Unterlagsplatte aufgetragen, oder in die in letzterer etwa vorhandenen eckigen oder anderweitig geformten Vertiefungen eingefüllt, sondern in das Metall der Trägerplatte in einzelnen Massen oder Klumpen eingeschlossen. Im ersten Falle wird es zuerst in Kapseln (Fig. 2) eingeschlossen, die aus zwei Theilen zusammengesetzt sind und vorzugsweise aus dünnem Bleie erzeugt werden. Mit Hilfe geeigneter Prefsstempel oder sonstiger Formwerkzeuge können solche Kapseln schnell und gleichförmig hergestellt werden; man füllt dann die eigentliche Kapsel mit dem wirksamen Materiale in der geeignet erachteten Form und in dem entsprechenden Zustande, worauf man sie mittels des Deckels verschliefst. Auf diese Weise kann eine beliebige Menge wirksamen Materiales vorbereitet und dann für spätere Verwendung aufbewahrt werden.

Fig. 1.

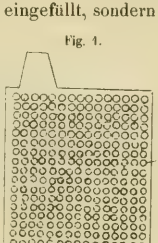


Fig. 2.

Die Platten ***B*** (Fig. 3) werden bei *b* mit Löchern, senkrecht oder geneigt zur Plattenfläche, versehen; die Platte erhält etwas gröfsere Dicke als sie in fertigem Zustande besitzen soll. Die gefüllten Kapseln werden dann auf die in Fig. 3 bei ***C*** ersichtliche Weise in die Platte eingesetzt, und hierauf wird die Platte mechanischem Drucke ausgesetzt, welchen man vorzugsweise auf beide Flächen zu gleicher Zeit wirken läfst. Dadurch werden die beiden Theile der Kapseln fest mit einander verbunden, die Dicke der Platte wird verringert, und ihre Seitenflächen werden vollständig geebnet. Sehr gut läfst sich der geeignete Druck mittels zweier Walzen ***D***, ***D*** hervorbringen, zwischen welchen man die Platte durchgehen läfst. Dabei werden die Kapseln zusammengedrückt, nehmen gröfseren Querschnitt an und schliefsen sich wie bei *c* eng an das umgebende Plattenmetall an. Zu beiden Seiten der Platte wird die freiliegende dünne Metallwand der Kapsel rasch oxydirt, wenn man die Platte in die elektrolytische Flüssigkeit einbringt und der Einwirkung einer Dynamomaschine oder einer sonstigen Stromquelle aussetzt. Um der Batterie schneller einen hohen Grad von Wirksamkeit zu geben, kann man die Enden der Kapseln durchbohren, so dafs die elektrolytische Flüssigkeit sofort mit dem wirksamen Materiale in Berührung treten kann. Das Durchbohren kann vor oder nach dem Einsetzen der Kapseln ausgeführt werden. Sind die Walzen ***D*** auf ihren Mantelflächen mit vorspringenden Spitzen versehen, so bewirken

sie während der Herstellung der Platten auch das Durchlochen derselben.

In Fig. 4 ist die Platte ***B*** mit Zellen oder Vertiefungen b versehen, welche von einer Seitenfläche derselben ausgehen und mit erhabenen Randwülsten oder Ringen b_1 versehen sind. Diese Zellen b reichen nicht vollständig durch die Platte hindurch, sondern es bleibt am Boden

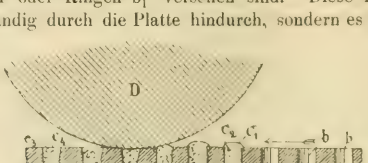


Fig. 3.

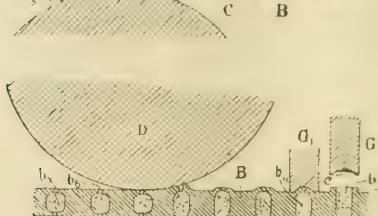


Fig. 4.

Fig. 5.

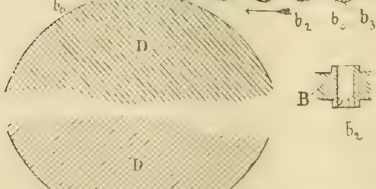


Fig. 6.

eine dünne Metallschicht b_2 stehen, durch welche eine kleine Oeffnung b_3 gebohrt wird. Diese Zellen werden dann mit wirksamem Materiale gefüllt und hierauf theilweise geschlossen, wozu man den Randwulst oder Ring b_1 nach innen umbiegt. Das kann gut mittels eines Stempels ***G*** geschehen, welcher unten eine conische Aushöhlung c besitzt. Die Wirkungsweise dieses Werkzeuges ist bei G_1 ersichtlich. Nach dem Verschliefsen der Zellen wird durch einen gleichmäfsigen, mittels

Walzen ***D***, ***D*** hervorgebrachten Druck die Form der Klümpchen wirksamen Materiales etwas verändert, wie bei b_5 ersichtlich, und die Platte mit den in dieselbe eingeschlossenen Klümpchen wird etwas dünner gemacht, wobei sie gleichzeitig eine ebene Oberfläche annimmt. Da die Randwülste b_1 der Zellen *b* nicht genügen, um die Oeffnungen der Zellen vollständig zu verschliefsen, bleiben in der in Fig. 4 nach oben liegenden Plattenoberfläche kleine Oeffnungen und, wie bereits gesagt, sind ähnliche Oeffnungen auch auf der unteren Seite der Platte vorhanden; durch diese Oeffnungen tritt die elektrolytische Flüssigkeit zu dem wirksamen Materiale.

Statt der in Fig. 4 dargestellten Zellen *b*, welche nicht vollständig durch die Platte hindurchreichen, kann man auch Oeffnungen herstellen, welche ganz hindurchreichen und an beiden Seiten der Platte Randwülste oder Ringe besitzen, wie Fig. 5 zeigt. In diesem Falle wird die Oeffnung erst durch die Randwulst an einer Seite ganz oder nahezu geschlossen, indem man die Randwulst nach innen umlegt, wie die punktirten Linien bei b_2 andeuten; dadurch nimmt die Zelle nahezu die Form bei *b* in Fig. 4 an. Man füllt nun die Zellen in der gleichen Weise und macht die Platte in der bereits beschriebenen Weise fertig.

Die in Fig. 4 und 5 gezeigte Platte mit Zellen kann durch Formen und Giefsen hergestellt werden oder durch Pressen aus einer vollen Bleiplatte mit ebenen Seitenflächen.

In Fig. 6 ist die Platte ***B*** mit beliebig gegen die Oberfläche der Platte geneigten conischen Einschnitten oder Oeffnungen versehen, welche bei *b* im Schnitte ersichtlich sind und mittels eines entsprechenden Locheisens hergestellt werden; die Spitze des Locheisens soll vorzugsweise so weit eindringen, dafs auf der anderen Seite der Platte eine kleine Oeffnung b_1 hergestellt wird. Das Metall wird auch rings um das Werkzeug aufgetrieben, insbesondere an der oberen Seite der Mündung, wie bei b_2 ersichtlich, so dafs mehr oder minder vollständige Ringe oder Randwülste entstehen. Dann wird das wirksame Material in die Oeffnungen eingebracht, wie bei b_3, und mittels der Walzen ***D***, ***D*** in das Metall der Platte eingeschlossen und die Platte geglättet. Durch die kleinen Löcher b_4, welche dabei offen bleiben, tritt die elektrolytische Flüssigkeit mit den eingeschlossenen Klümpchen in Berührung.

Die Erfindung bezieht sich nicht auf die Natur des verwendeten Materiales und die Ladeweise. Bei dem gegenwärtigen Stande der Fabrikation ist als Material der Unterlagsplatten Blei und als wirksames Material Bleisuperoxyd zu verstehen, doch wäre die Erfindung auch mit anderen Materialien durchführbar.

Neuere Verfahren und Apparate für Zuckerfabriken.

Patentklasse 89. Mit Abbildungen.

Vor einiger Zeit wurde bereits mitgetheilt, dafs ein Gemenge von Zucker und Kalk beim Vermischen mit Wasser einen Cementmörtel von bedeutender Festigkeit liefern soll, sowie, dafs dieses Verfahren in Indien seit langer Zeit im Gebrauche steht (vgl. *Han Key* bezieh. *Cornish* 1886 262 431).

Neuerdings sind nun auf Veranlassung der *American Society of Civil Engineers* durch *Harry de Parsons* und *H. Hobart Porter* (aus *Deutsche Töpfer- und Ziegelerzeitung* durch *Deutsche Zuckerindustrie*, 1888 Bd. 13 S. 1371) Versuche über den Einfluſs von Zuckerzusätzen auf die *Erhärtung von Cementmörtel* gemacht worden, und zwar sowohl mit natürlichem (Roman-) als auch mit künstlichem (Portland-) Cement. Der dabei angewandte Prüfungsapparat war derjenige von *Riehle brothers*, die Formen und Dimensionen der Probekörper die vom genannten Comité empfohlenen.

Den Cement liefs man durch ein Sieb mit 5476 Maschen auf 1 englischen Quadratzoll gehen, mittels der Kelle sorgfältig anmachen und ohne besondere Zusammenpressung in die Form bringen, wobei sorgfältig darauf gesehen wurde, dafs alle Probekörper unter ganz gleichen Bedingungen hergestellt wurden, um vergleichbare Resultate zu erhalten. Die Probekörper blieben 24 Stunden lang der Luft ausgesetzt und wurden alsdann in Wasser gelegt, wo sie bis zur Zerreifsung verblieben: das Wasser wurde jeden dritten und vierten Tag erneuert und auf einer Temperatur zwischen 15 und 21° erhalten. Die Prüfungen wurden in drei Versuchsreihen A, B und C gemacht.

Versuchsreihe A.

Der in dieser Versuchsreihe angewandte Zucker bestand in Melasse-Rückständen aus einer benachbarten Raffinerie, deren Analyse folgende Zusammensetzung ergab:

Rohrzucker	49,00 Proc.
Potasche	10,00 „
Wasser	22,50 „
Vegetabilische und mineralische Verunreinigungen	18,50 „

Für jeden Probekorper wurde dem Cemente ein dem beabsichtigten Zuckerzusatze entsprechendes Melassequantum und demnächst das zum Anmachen des Mortels erforderliche Wasserquantum zugesetzt, nämlich genau 35 Proc. vom Cementgewichte. Der zur Verwendung kommende Portlandcement war solcher aus der Fabrik von *Dyckerhoff und Söhne*. Viele Probekörper mufsten in Folge der Unmöglichkeit, einen constanten Zuckergehalt in der Melasselösung zu erhalten, verworfen werden. Nur solche Probekorper mit einem Melassegehalt von 1 Proc. wurden als zuverlassig betrachtet und diese gaben die in nachstehender Tabelle in k für 1qc angegebenen Bruchfestigkeiten.

	1 Tag	2 Tage	1 Woche	2 Woch.	1 Mon.	2 Mon	3 Mon	5 Mon.
				Kilogramm				
Reiner Portlandcement	5,18	11,61	21,67	28,15	31,64	32,36	33,13	35,25
Portlandcement mit 1 Proc. Melasse	1,36	1,95	—	5,42	—	12,96	25,65	—

Wenn man die Erhärtungsdauer in Tagen als Abscissen und die Bruchfestigkeitszahlen in k als Ordinaten abträgt, so erhält man nachstehendes Diagramm:

Fig. 1.

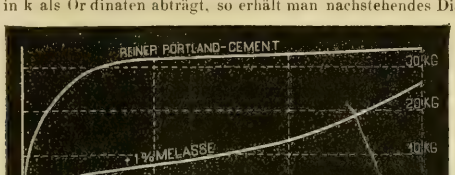


Fig. 2

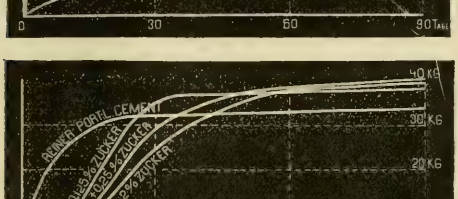
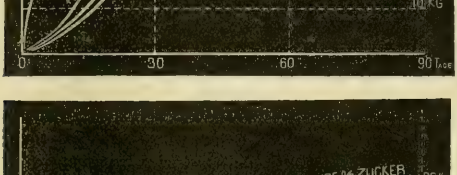


Fig. 3



Ein Blick auf vorstehendes Diagramm (Fig. 1) zeigt, dafs die Curve des reinen Portlandcementes anfangs stark ansteigt und weiterhin fast wagerecht verläuft, während diejenige des mit Melasse gemischten Cementes sich zunächst wesentlich unterhalb jener hält und erst gegen Ende des zweiten Monats anfängt, zu steigen. Der Verfasser ist der Ansicht, dafs, wenn die Versuche auf eine längere Dauer erstreckt worden wären, beide Curven zur Durchkreuzung gekommen sein würden, d. h. dafs die Festigkeit des mit Melasse gemischten Cementes diejenige des reinen Cementes übertroffen haben würde. Die in obiger Tabelle angegebenen Zahlen sind Mittelwerthe aus je vier bis sechs Versuchen.

Versuchsreihe B.

Um den anfangs augenscheinlich nachtheiligen Einfluſs der Melasse zu vermeiden, wurde die zweite Versuchsreihe mit reinem krystallinischen Zucker gemacht. Ein Pfund Zucker wurde in einem Pfund Wasser aufgelöst, um eine Normallösung zu erhalten, und eine bestimmte Menge dieser letzteren wurde dem für jeden Probekörper bestimmten Cemente zugesetzt. Bei Herstellung der Probekörper wurden dieselben Bedingungen beobachtet wie bei der Versuchsreihe A. Die Resultate der Versuchsreihe B sind in nachstehender Tabelle zusammengestellt:

	1 Tag	2 Tage	1 Woche	2 Woch.	1 Mon.	2 Mon	3 Mon	4 Mon
				Kilogramm				
Reiner Portlandcement	5.18	11.61	21.67	28.15	31.64	32.36	33,13	35.25
Portlandcement mit								
0,125 Proc. Zucker .	0,65	—	3,74	—	35,48	—	37,93	41.05
0,25 „ „ .	0,29	—	3,00	—	29,82	—	40,11	—
0,50 „ „ .	0,14	—	2,50	—	—	—	38,25	41,47
1,00 „ „ .	0.14	—	3,40	—	29,30	—	41,47	—
2,00 „ „ .	0.14	—	3,62	—	24,24	—	39,02	—

Durch graphische Darstellung dieser Tabelle erhält man vorstehendes Diagramm, Fig. 2.

Versuchsreihe C.

Diese Versuchsreihe wurde mit Romancement von *Norton* in Rosendale, New York, gemacht, und zwar mit einer gleichen Zuckerlösung wie die Versuchsreihe B; der einzige sonstige Unterschied bestand in dem zum Anmachen verwandten Wasserquantum, welches hier 40 Proc. des Cementgewichtes betrug, anstatt 35 Proc. wie vorhin. Nachstehende Tabelle enthält die Resultate der Versuchsreihe C:

	1 Tag	1 Woche	2 Woch.	1 Mon	2 Mon	3 Mon.
			Kilogramm			
Reiner Romancement .	3.64		4.43	8.92	16.36	18.72
Romancement mit						
0.125 Proc. Zucker .	1,08	1.48	1.96	5.37	17.69	21.73
0.25 „ „ .	1.99	—	—	7.18	17.22	21.88
0.50 „ „ .	0.36	—	—	5.51	11.19	19.16
1.00 „ „ .	0.07	—	—		2.47	13.18

Durch graphische Darstellung dieser Tabelle erhält man vorstehendes Diagramm, Fig. 3.

Durch Vergleich der Festigkeitszahlen der reinen Cemente und deren Mischungen mit Zucker in den Versuchsreihen B und C, wie in den beiden vorstehenden Tabellen zusammengestellt (bezieh. durch Vergleich der Curven in den beiden zu B und C gehörigen Diagrammen) erhält man ein Bild von der Wirkung der Zuckerbeimischungen; anfangs ist die Festigkeit der mit Zucker gemischten Cemente geringer, im weiteren Verlaufe der Erhärtung aber größer als diejenige des reinen Cementes. Durch Beimischung von Melasse wurde das Abbinden des Cementes wesentlich mehr verzögert als durch Beimischung von Zucker; dieses scheint der großen Menge Verunreinigungen, welche in der Melasse enthalten sind, zugeschrieben werden zu müssen und vielleicht auch irgend einer chemischen Reaction, welche vor dem vollständigen Abbinden stattfinden mag.

Dieselbe Verzögerung im Abbinden macht sich bei dem Romancemente von *Norton* geltend, wenn man ihm größere Mengen Zucker beimischt, z. B. 3 bis 4 Proc.: es waren dann mindestens 48 Stunden erforderlich, ehe die Probekörper genügend erhärtet waren, um aus den Formen herausgenommen werden zu können. Mehrere Probekörper des *Norton*-Cementes mit einer Beimischung von nur 2 Proc. Zucker leisteten sogar der Berührung nach 28tägigem Verbleiben im Wasser keinen Widerstand und zerfielen in Stücke. Wenn man dem Portlandcemente 2 Proc. und dem *Norton*-Cemente 1 Proc. Zucker zusetzt, so sind dieselben für die Praxis schon unbrauchbar.

Der Zucker scheint übrigens keinerlei chemische Wirkung in den Probekörpern auszuüben, denn es wurden mit Leichtigkeit Zuckerkrystalle auf den Bruchflächen nachgewiesen; diese Krystalle zeigten verschiedene Größen und fanden sich sowohl vereinzelt, als zu Gruppen vereinigt; am meisten fanden sich dieselben in den kleinen, durch Luftblasen gebildeten Hohlräumen. Begreiflicher Weise war der Zucker in der Nähe der Oberflächen und auf denselben vollständig verschwunden, durch Auflösung in dem Wasser, in welchem die Probekörper erhärteten; der meiste Zucker fand sich in den kleinen Luftblasen im Inneren der Probekörper, wo er sich ohne Zweifel während des Abbindens des Cementes abgelagert hatte.

Die Verfasser sind der Ansicht, daß die Ursache der durch den Zuckerzusatz bewirkten Erhöhung der Bindekraft der Cemente mehr mechanischer

als chemischer Natur sei, indem durch die Gegenwart des Zuckers das Abbinden des Cementes lediglich verzögert und so die sich vollziehenden chemischen Veränderungen entsprechend begünstigt werden.

Schliefslich sei noch erwähnt, dafs zwecks möglichster Zuverlässigkeit der Zahlen der vorstehenden Versuchsreihen alle Proben, welche den geringsten Zweifel in Betreff ihrer Zuverlässigkeit zuliefsen, verworfen und in Folge dessen nur etwa 70 Proc. der gemachten Proben für die Tabellen benutzt wurden.

Die *Zuckergewinnung und der Zuckerverbrauch auf der ganzen Erde* beträgt nach den verschiedenen Angaben bezieh. Schätzungen (*Liste générale des fabriques de sucre*, 20. Campagne 1888/89. Paris: *Bureau du Journal des fabricants de sucre*, S. 267):

I. *Zuckergewinnung.*

a) Rubenzucker in Tonnen.

	1887/88	1886/87
Oesterreich-Ungarn	400 000	550 000
Deutschland	915 000	1 024 000
Frankreich	400 000	483 000
Rufsland	430 000	472 000
Belgien	93 000	91 000
Holland u. a. Länder	60 000	50 000
Zusammen	2 298 000	2 670 000

b) Rohrzucker in Tonnen.

Barbados	55 000	50 000
Brasilien	270 000	250 000
Cuba	625 000	625 000
Demerara	100 000	130 000
Egypten	50 000	45 000
Guadelupe	50 000	52 000
Hawai	90 000	90 000
Jamaika	30 000	25 000
Java	390 000	360 000
Luisiana	140 000	90 000
Martinique	40 000	40 000
Mauritius	115 000	106 000
Natal und Mayotte	12 000	12 000
Ostindien	50 000	50 000
Peru	40 000	40 000
Philippinen	160 000	150 000
Porto Rico	70 000	80 000
Reunion	40 000	35 000
St. Croix und kl. Antillen	45 000	45 000
Trinidad	55 000	60 000
Zusammen	2 427 000	2 335 000
Rübenzucker und Rohrzucker zusammen	4 725 000	5 005 000

II. *Verbrauch auf den Kopf in Pfunden* (zu 500g).

Deutschland	18,64	Spanien	7,40
Oesterreich-Ungarn	11,08	Portugal	9,00
Frankreich	22,83	England	66,57
Rufsland	8,64	Bulgarien	3,30
Holland	19,94	Griechenland	10,00
Belgien	18,32	Serbien	2,94
Dänemark	19,05	Türkei	4,33
Schweden und Norwegen	17,42	Schweiz	21,37
Italien	7,19	Vereinigte Staaten von Nordamerika	47,19
Rumänien	3,86		

III. *Zuckerverbrauch* in Tonnen.

	1887	1886
England	1 179 000	1 108 000
Frankreich	423 000	425 000
Deutschland	445 000	430 000
Oesterreich-Ungarn	250 000	245 000
Rufsland	360 000	344 000
Italien	100 000	97 500
Spanien	50 000	49 000
Türkei	45 000	42 500
Belgien	46 000	45 000
Holland	45 000	44 000
Schweden u. Norwegen	44 000	42 000
Schweiz	40 000	40 000
Dänemark	36 000	35 000
Portugal	16 000	15 500
Rumänien	13 000	12 500
Griechenland	9 000	10 000
Serbien	4 000	3 500
Montenegro	1 000	1 000
Vereinigte Staaten von Nordamerika	1 397 000	1 389 000
Zusammen	4 503 000	4 376 500

Von *Quasthoff* ist eine eigenthümliche Form der *Kalisalze* versuchsweise und vielfach mit Erfolg zur Düngung auch besonders bei *Zuckerrüben* in Anwendung gebracht worden (*Deutsche landwirthschaftliche Presse*, 1887 Bd. 15 Nr. 31 und 1888 Bd. 16 Nr. 28). Der Verfasser hält dafür, dafs die Düngerwirkung des Kalis in den unorganischen Salzen erst durch Vergypsung der Schwefelsäure entwickelt werde. Von den drei Verfahren, die er zur Erreichung dieses Zieles gewählt hat, scheint die vollständigste Vergypsung mit Kalkmilch erreicht zu werden; diese Kalkmilch erhält man, wenn man gebrannten Kalk löscht und so viel Wasser zugibt, bis sich eine flüssige Masse bildet, womit das „Kali" gehörig durchgefeuchtet werden kann. Zur Anfertigung kleinerer Mengen zu Versuchen würde man das „Kali" vor dem Ausstreuen entweder in erhitzter Luft abtrocknen oder mit einer staubtrockenen Substanz mischen und streubar machen; hierin liegt bis jetzt die einzige Schwierigkeit zur Anfertigung gröfserer Mengen. Bei Selbstanfertigung des „Kali" ist zu beachten, dafs auf 100 Th. der mit dem Kali verbundenen Schwefelsäure 25 Th. Kalkhydrat in der erwähnten Weise verwendet werden müssen.

Es sollen auch andere Kalisalze so behandelt werden: im Allgemeinen findet durch den Kalkzusatz ein *Aufschliefsen* der Kalisalze statt, in Folge dessen ganz vorzügliche Erfolge erzielt worden sind, und zwar bei Rüben Mehrerträge bis zu 65 Proc., unter Anwendung des neuen Productes aus *Chlorkalium*.

Es sind wohl zum ersten Male greifbare günstige Wirkungen durch die Kalisalze bei Rüben erreicht worden, und es wird gewifs zu empfehlen sein, die Versuche in dieser Richtung fortzusetzen.

Aus Versuchen über den Erfolg der Anwendung von *Eisenvitriol* als *Beidünger zu Zuckerrüben* zog *Marguerite-Delacharlonnay* (*Sucrerie indigène*, Bd. 31 Nr. 22 S. 571) folgende Schlüsse:

1) Es konnen durch Anwendung von Eisenvitriol beim Rübenbaue Vortheile erzielt werden; die Erntevermehrung hat zwischen 5 und 30 Proc. je nach den Umständen betragen.

2) Die Anwendung hat in einer der Auflösung ähnlichen Form, d. h. nach Regen oder bei feuchtem Boden zu geschehen.

3) Nimmt man eine Auflösung, so sind 65^{k} auf das Hectar genügend, beim Ausstreuen des trockenen Pulvers aber nicht. Je nach Beschaffenheit des Bodens sollen 100 bis 300^{k}, ohne Schaden auch mehr, ausgestreut werden.

4) Die Erntevermehrung betrifft auch den Trocken- wie den Zuckergehalt der Rüben.

5) Neben dem Eisenvitriol sind die übrigen chemischen Dünger, namentlich auch zur Bewirkung guten Aufganges, in Anwendung zu bringen.

6) Der Eisenvitriol soll erst nach dem Verziehen, und zwar als Gemisch mit dem 5fachen oder 10fachen Gewichte Erde oder Sand ausgestreut werden.

Nach neueren Untersuchungen von *A. Herzfeld* (*Zeitschrift des Vereins für Rübenzuckerindustrie*, Bd. 38 S. 1040), sowie von *Hönig* und *Jesser* (*Sitzungsberichte der Kaiserl. Akademie der Wissenschaften*, Bd. 47 Abth. IIb, Juni 1888. Der Akademie vorgelegt am 14. Juni 1888. Auch *Zeitschrift des Vereins für Rübenzuckerindustrie*, Bd. 38 S. 1037) ist nunmehr das *Drehungsvermögen der Lävulose* (des linksdrehenden Fruchtzuckers) festgestellt und mittels der unschwer zu erhaltenden reinen krystallisirten Substanz gegen die früheren Angaben berichtigt worden. Dadurch ist auch die Unsicherheit über die *Zusammensetzung des Invertzuckers* beseitigt. Die aus den bezeichneten Untersuchungen sich ergebenden Schlüsse werden von *Hönig* und *Jesser* folgendermafsen aufgestellt:

1) Lävulose kann sowohl im Wasser freien als auch im Wasser haltigen Zustande leicht krystallisirt erhalten werden. Der letzteren kommt die Zusammensetzung $2(C_6H_{12}O_6) + H_2O$ zu.

2) Das specifische Drehungsvermögen der Wasser freien Lävulose beträgt bei $20^0 - 113{,}963$ und andert sich in wässerigen Lösungen sowohl mit der Concentration als auch der Temperatur. Die Abhängigkeit des optischen Ablenkungsvermögens von dem Procentgehalte an Lösungsmittel wird bei $t = 20^0$ durch die Gleichung $(a)_D^{20} = -113{,}9635 + 0{,}25831\,q$, jene von der Temperatur durch $(a)_D^{t} = -a + 0{,}67142\,t$ ausgedrückt.

3) Das Reductionsvermogen des Fruchtzuckers gegen alkalische Kupferlosung ist für alle Concentrationen bis zu 1 Proc. bei einer Kochdauer von zwei Minuten kleiner als das der Dextrose, und die reducirte Kupfermenge (y) wird aus der angewendeten Zuckermenge (x) durch die Gleichung $y = -5{,}372 + 1{,}91856\,x - 0{,}0007605\,x^2$ gefunden.

4) Das specifische Gewicht der Wasser freien Lävulose ist bei $17{,}5^0 = 1{.}6691$.

5) Der Invertzucker besteht aus gleichen Theilen Wasser freier Lävulose und Dextrose.

J. Bock in Breslau besprach die Erscheinungen der *Krystallisation* (*Zeitschrift des Vereins für Rübenzuckerindustrie*, 1888 Bd. 38 S. 965, mit 3 Tafeln Abbildungen), wie sie bei Füllmassen verschiedener Art mit Thermometer und Mikroskop zu verfolgen sind, und zeigte, dafs die übliche Art, wie die Krystallbildung sich selbst überlassen zu werden

pflegt, weder den natürlichen Vorgängen, noch dem beabsichtigten Zwecke entspricht. Bisher ist die mikroskopische Beobachtung noch sehr wenig zur Erkennung und Regelung dieser Vorgänge in Anwendung gekommen, und der Verfasser theilt eine Anzahl interessanter Zeichnungen mikroskopischer Füllmassenbilder mit, deren Deutung zeigt, wie man auf diesem Wege, den er weiter zu verfolgen verspricht, zu klarerer Erkenntnifs und zur Beherrschung der Krystallisationsvorgänge wird gelangen können (vgl. *Bock*, 1888 270 271).

E. Bauer hat die *Wirkung der Knochenkohle* untersucht, wie sich dieselbe äufsert, wenn Zuckerlösungen behufs Untersuchung im *Polarisationsinstrumente* durch Knochenkohle entfärbt werden (*Zeitschrift für angewandte Chemie*, 1888 Heft 13 S. 385). Die bisher über den Gegenstand vorhandenen Angaben sind nur lückenhaft und erheischen nach verschiedenen Seiten Aufklärung, weshalb der Verfasser zunächst die Absorption von Zucker bestimmt hat, wie sich dieselbe unter verschiedenen Umständen herausstellt. Bekanntlich wird dadurch eine Berichtigung der Polarisation nothwendig, welche aber wegen der Verschiedenheit dieser Absorption immer zu Ungenauigkeiten Veranlassung gibt.

Der Verfasser prüfte das Absorptionsvermögen einer bestimmten, etwas saueren, sowie einer völlig neutralen Kohle für reinen Zucker, den Einfluss des Salzgehaltes auf die Absorption, den der Zeitdauer, den der sauren Reaction der Lösung, dann die Absorption bei Osmosewassern, Melasselösungen u. s. w. und gelangte *vorläufig* zu folgenden Schlüssen:

Die procentuale Absorption des Zuckers nimmt, wie *Walberg* schon beobachtete, mit der Concentration ab.

Die Form der Knochenkohle beeinflusst die Wirkung, ebenso wie mechanische Bewegung.

Der Salzgehalt der Melasse bewirkt keine Verminderung der Absorption.

In Verhältnissen, wie sie den bei der Untersuchung von Nachproducten angewendeten entsprechen, ist die Absorption in 20 Minuten beendet. In den ersten Minuten ist die Wirkung naturgemäfs am stärksten, nimmt jedoch allmählich ab.

Eine Inversion des Zuckers findet dabei nicht oder doch nur höchst unbedeutend statt, und hat dieselbe auf die Abnahme der Polarisation keinen Einfluss.

In salzsaurer Lösung findet unbeschadet der Absorption des Farbstoffes eine verhältnifsmäfsig ganz unbedeutende Aufnahme von Zucker statt. Es ist diese Erscheinung nicht etwa auf die Charakterverschiedenheit des Invertzuckers zurückzuführen, sondern wahrscheinlich auf die Eigenschaft der Säure, von den Poren leichter aufgenommen zu werden, und Folge dessen die Aufnahme des Zuckers zu verhindern. Die gleiche Eigenschaft der nicht invertirenden Essigsäure bekräftigt diese Ansicht.

Eine Gleichmäfsigkeit der Absorption bei verschiedenen Producten ist nicht wahrnehmbar. In reiner Zuckerlösung wird mehr absorbirt als in Melasse, da wieder mehr als in Osmosewasser.

Ein constanter Factor läfst sich auch bei sorgfältiger Einhaltung derselben Bedingungen nicht in Anwendung bringen.

Die Eigenschaft der Essigsäure, die Absorption des Zuckers, jedoch nicht

jene der Farbstoffe zu verhindern, kann benutzt werden, um den, durch die für Farbenapparate oft nicht zu umgehende Anwendung der Knochenkohle entstehenden Fehler auszugleichen.

Die Untersuchung von *Traubenzucker haltigen Nahrungsmitteln* bietet deshalb gewisse Schwierigkeiten, weil stets Handels-Traubenzucker, also solcher mit einem namhaften *Dextringehalte*, als Zusatz verwendet wird. Die Untersuchung hat somit immer die Gegenwart von Dextrin in Betracht zu ziehen.

Die Bestimmung des Rohrzuckers neben Dextrin geschieht nach der Inversion mittels Kupferlösung, und zwar ohne besondere Schwierigkeit, wenn man die Inversion in der richtigen Weise, nämlich so ausführt, dafs nicht etwa ein Theil des Dextrins durch die Säure in reducirenden Zucker übergeführt wird und das Ergebnifs fälscht.

Die Bestimmung des Dextrins geschieht mittels *Fehling*'scher Lösung nach der Umwandelung in Glycose mittels Verzuckerung durch Säure. Diese kann entweder in der zugeschmolzenen Röhre oder im Wasserbade bei 100° vorgenommen werden. Ersteres ist bei Untersuchung vieler Proben umständlich, letzteres wird allgemein mit gutem Erfolge dann angewandt, wenn die Flüssigkeiten weder krystallisirbaren noch Invertzucker enthalten. Nicht sicher ist man in dem jetzt so häufigen Falle, wo die Flüssigkeiten krystallisirbaren, reducirenden Zucker und Dextrin zugleich enthalten. Denn es kann dann leicht bei der Verzuckerung des Dextrins ein Theil des reducirenden Zuckers verschwinden, da bekanntlich beim Erhitzen mit Schwefel- oder Salzsäure die Rohrzuckerlösungen erst invertiren und dann unter Bildung von Säuren und braunen Ulmin ähnlichen Stoffen zersetzt werden.

W. Bishop (*Riche*'s *Laboratorium im französischen Ministerium für Handel und Gewerbe*) hat sich daher die Frage vorgelegt, welches unter diesen Umständen die beste Arbeitsweise sei, um

1) den Rohrzucker neben Dextrin zu invertiren,

2) das Dextrin neben Rohrzucker oder vielmehr neben Invertzucker zu verzuckern.

Zu diesem Zwecke ist zunächst die Wirkung der Säuren bei der zum Verzuckern des Dextrins nöthigen Temperatur von 95 bis 100° auf Rohrzucker, Dextrin und Traubenzucker (Glycose, Dextrose) untersucht worden.

Die Bestimmungsmethode, welche sich aus diesen Untersuchungen ergab, hat *Bishop* in einer ausführlichen Abhandlung niedergelegt, auf welche hier nur verwiesen werden kann (*Zeitschrift des Vereins für Rübenzuckerindustrie*, Bd. 38 S. 1054, nach *Bulletin de l'Association des Chimistes*, Bd. 5 Nr. 18 S. 647). Von den nach dieser Methode untersuchten verschiedenen Verbrauchsstoffen werden folgende Zahlen als Ergebnisse der Prüfung angeführt:

Bezeichnung der Flüssigkeiten	Alkohol Proc.	Trockensubstanz im Liter	Aschenbestandtheile im Liter	Schwefelsaures Kali	Ursprüngliche Ablenkung	Ablenkung nach der Inversion, auf ursprüngliche Concentration	Ablenkung nach Verzuckerung (ebenso)	Ursprüngliche Menge reducirender Zucker im Liter	Reducirender Zucker nach der Inversion im Liter	Reducirender Zucker nach der Verzuckerung im Liter	Rohrzucker im Liter	Dextrin im Liter	Säuregehalt im Liter
Rothwein, spanischer	15.49	22.60	2.72	—	+ 90	+ 90	+ 40	3.58	3.58	7.71	—	3.54	2.50
Ebenso	15.20	17.64	3.44	—	+ 5.50	+ 5.50	+ 2.80	2.22	2.22	4.16	—	1.74	1.96
Ebenso	14.80	33.16	2.40	—	+ 21.80	+ 21.80	+ 10.40	14.50	14.50	22.06	—	6.80	2.58
Ebenso	14.60	16.80	2.02	—	+ 2.20	+ 2.20	+ 1.20	1.45	1.45	3.06	—	1.44	—
Ebenso	15.90	29.76	5.16	—	— 2.20	—	—	5.60	—	—	—	—	3.10
Gerbrink	0.80	24.60	0.96	—	— 6.50	— 890	—	20.23	—	—	—	—	—
Likorwein	—	—	—	ungegypst 3.00	— 890	— 60	—	297.65	297.65	—	—	—	—
Wermuth, italienischer	—	—	—	—	+ 60	—	—	34.2	34.20	—	—	—	—
Strafsburger Bier	6.30	54.44	2.24	—	+ 560	—	—	2.09	—	39.82	—	33.97	—
Stachelbeersaft nach *Apperl*scher Methode	—	143.80	—	—	— 220	—	—	93.26	—	—	—	—	—
Himbeersaft	—	—	—	—	— 180	—	—	87.24	—	—	—	—	—
Eingemachtes	+ 180	Ursprüngliche Ablenkung											
Ebenso	+ 900												
Ebenso	+ 16.20												
Sogen. Grenadine-Syrup	+ 78.90												
Traubenzucker-Syrup	+ 157.20												
Künstliches Gemisch aus:													
3.72 Traubenzucker-Syrup } in 100cc													
3.00 Invertzucker } in 100cc	+ 630												
5.00 Rohrzucker } in 100cc													
Eingemachtes	— 20.40	Ablenkung nach der Inversion, auf ursprüngliche Concentration											
Ebenso	+ 739												
Ebenso	— 74.60												
Sogen. Grenadine-Syrup	+ 157.0												
Traubenzucker-Syrup													
Künstliches Gemisch aus:													
3.72 Traubenzucker-Syrup } in 100cc													
3.00 Invertzucker } in 100cc	+ 22.40												
5.00 Rohrzucker } in 100cc													
Eingemachtes	— 34.40	Ablenkung nach der Verzuckerung, ebenso											
Ebenso	+ 400												
Ebenso	+ 14.20												
Sogen. Grenadine-Syrup	+ 800												
Traubenzucker-Syrup													
Künstliches Gemisch aus:													
3.72 Traubenzucker-Syrup } in 100cc													
3.00 Invertzucker } in 100cc													
5.00 Rohrzucker } in 100cc													
Eingemachtes	38.17	Ursprünglich vorhandener reducirender Zucker Proc.											
Ebenso	27.92												
Ebenso	33.58												
Sogen. Grenadine-Syrup	51.93												
Traubenzucker-Syrup	43.90												
Künstliches Gemisch aus:													
3.72 Traubenzucker-Syrup } in 100cc													
3.00 Invertzucker } in 100cc	4.52												
5.00 Rohrzucker } in 100cc													
Eingemachtes	67.51	Reducirender Zucker nach der Inversion Proc.											
Ebenso	40.92												
Ebenso	62.35												
Sogen. Grenadine-Syrup	56.16												
Traubenzucker-Syrup	43.90												
Künstliches Gemisch aus:													
3.72 Traubenzucker-Syrup } in 100cc													
3.00 Invertzucker } in 100cc	9.53												
5.00 Rohrzucker } in 100cc													
Eingemachtes	—	Reducirender Zucker nach der Verzuckerung Proc.											
Ebenso	56.94												
Ebenso	73.70												
Sogen. Grenadine-Syrup	77.80												
Traubenzucker-Syrup	—												
Künstliches Gemisch aus:													
3.72 Traubenzucker-Syrup } in 100cc													
3.00 Invertzucker } in 100cc	10.58												
5.00 Rohrzucker } in 100cc													
Eingemachtes	27.88	Rohrzucker Proc.											
Ebenso	13.00												
Ebenso	27.34												
Sogen. Grenadine-Syrup	4.02												
Traubenzucker-Syrup	—												
Künstliches Gemisch aus:													
3.72 Traubenzucker-Syrup } in 100cc													
3.00 Invertzucker } in 100cc	4.76												
5.00 Rohrzucker } in 100cc													
Eingemachtes	—	Dextrin Proc.											
Ebenso	14.41												
Ebenso	—												
Sogen. Grenadine-Syrup	15.86												
Traubenzucker-Syrup	30.51												
Künstliches Gemisch aus:													
3.72 Traubenzucker-Syrup } in 100cc													
3.00 Invertzucker } in 100cc	0.94												
5.00 Rohrzucker } in 100cc													

Nach Mittheilungen in dem *Journal des fabricants de sucre*, Bd. 29 Nr. 40, und in *Sucrerie belge*, Bd. 17 Nr. 4 vom 15. Oktober 1888 S. 62, ist in Vonopringo, Java, in der letzten Campagne wieder mit bestem Erfolge das *Diffusionsverfahren auf die Verarbeitung des Zuckerrohres* angewandt worden. Die Einrichtung war von der Gesellschaft *Fives-Lille* geliefert und hat in jeder Hinsicht den Zweck erfüllt. Es ist in der Weise gearbeitet worden, dafs der *Kalk in die Diffusionsgefäfse gegeben* wurde, und der Saft dann ohne jede weitere Behandlung, ohne Filtration und ohne Schlammstation unmittelbar zur Verdampfung im Vierkörper und dann ins Vacuum gelangte. Alle übrigen Arbeiten, Scheidung, Saturation, Entsaftung des Schlammes sind weggefallen. Die entzuckerten Rohrschnitzel werden mit den alten Rohrpressen ausgepreſst und dann in der dafür besonders eingerichteten *Godillot*'schen Kesselfeuerung verbrannt. Aufser getrockneten Rohrblättern wird bei regelmäfsigem Gange ein anderes Feuermaterial in der Fabrik nicht mehr benutzt.

Die Arbeit wird als ein grofser Fortschritt in der Rohrzuckergewinnung bezeichnet; aufser der vollständigen Entsaftung des Rohres wird die Reinigung des Saftes in der Batterie selbst erhalten und so die einfachste Arbeit und grofse Kostenersparnifs erzielt, auch jede sonst so lästige Veränderung der Säfte verhindert. Die Benutzung der Rückstände zu Dampferzeugung hat eine der bisherigen Hauptschwierigkeiten vollkommen beseitigt.

Hier folgen, nach dem *Indische Mercur* vom 6. Oktober 1888, einige Durchschnittsangaben nach den Aufzeichnungen im Laboratorium von Vonopringo:

	29. Juli	12. August
Zahl der Diffusionscylinder: 22 Stück (Inhalt 1700l)	155	170
Rohranalyse.		
Zellstoff	11.7	12,5
Saft	88.3	87,5
Rohrsaft.		
Proc. Brix	18,6	17,1
Rohrzucker	16,83	14,61
Reinheit	90,48	85,43
Glycose	0,70	1,11
Diffusionssaft.		
Proc. Brix	14,7	13,5
Rohrzucker	13,31	11,71
Reinheit	90,54	86,74
Glycose	0,42	0,64
Zucker in den Rückständen	0,30	0,56
Zucker im Abflufswasser	0,08	0,12
Verdünnung	28,3 Proc.	27,2 Proc.
Reinheit des Dicksaftes	90,34	87,49
Reinheit der Füllmasse	90,82	87,83
Rohrzucker in Füllmasse	85,56	82,74
Glycose „ „	2,82	3,06

Die Rübenzuckergewinnung auf der Insel Yesso, Japan (*Scheibler's Neue Zeitschrift für Rübenzuckerindustrie*, Bd. 21 S. 33, nach dem *Deutschen*

Handelsarchiv, 1888 S. 487). Das Betriebsjahr 1887/88 der Zuckerfabrik zu Mombetsu hat gegen die beiden Vorjahre etwas günstigere Resultate ergeben. Nach Beschaffung einer Osmoseanlage wurde das Melasse-Entzuckerungsverfahren zur Anwendung gebracht und dadurch der Betrieb der an und für sich kleinen Fabrik so weit gebessert, dafs aus den verarbeiteten Rüben 6,77 Proc. Zucker gewonnen werden konnten. Der Aufschwung in qualitativer Hinsicht ist trotzdem nur ein geringer, wie ein Vergleich mit dem Ergebnisse der früheren Jahre zeigt. Es wurden bei ungefähr gleicher Rübenmenge an Zucker gewonnen:

In den Jahren	1884/85 Proc.	1885/86 Proc.	1886/87 Proc.	1887/88 Proc.
1. Product	5,04	4,02	5	4,38
2. und 3. Product	2,26	1,15		1,18
Osmosezucker	—	—	—	1,21
Zusammen	7,30	5,17	5	6,77

In quantitativer Beziehung sind die Ergebnisse des letzten Betriebsjahres noch immer ziemlich unbefriedigend, indem nur 3837047 kg Rüben, gegen 3900000 kg im Vorjahre zur Verarbeitung gelangten, aus denen 260124 kg Zucker gewonnen wurden.

Schuld an der geringen Rübenernte ist in erster Linie der Umstand, dafs die Felder sich in den Händen einer zu grofsen Anzahl kleiner Bauern befinden, denen es an Verständnifs und den nöthigen Mitteln zu einer rationellen Bewirthschaftung fehlt. Die einzelnen Anbauflächen sind vielfach nur $^1/_{10}$ ha grofs und überschreiten nie den Umfang von 2 ha. Hierzu kommt als ein weiterer Uebelstand der Mangel an geeignetem Dünger. Die Regierung hat in jüngster Zeit dadurch Abhilfe zu schaffen gesucht, dafs sie 100 Stück Kühe angekauft und den betheiligten Rübenbauern unentgeltlich geliehen hat.

Trotz der geringen Erträge hat die Fabrik in Folge Einschränkung der Verwaltungsausgaben doch noch einen kleinen Reingewinn erzielt.

Inzwischen sind in der Umgegend von Sapporo, der neugegründeten Hauptstadt Yesso's, die Versuche mit dem Anbaue der Zuckerrübe fortgesetzt worden. Der Boden soll daselbst für den Rübenbau erheblich günstiger sein als in Mombetsu. Proben der dort gezogenen Rüben sind in der Fabrik zu Mombetsu auf ihren Zuckergehalt untersucht, und es ist dabei trotz der ungewöhnlichen Gröfse der Früchte ein Zuckergehalt bis zu $12^1/_2$ Proc. festgestellt worden: man hofft, dafs sich aus denselben 8 bis 9 Proc. Zucker gewinnen lassen wird. Nach diesem befriedigenden Ausfalle der angestellten Versuche hat sich eine Actiengesellschaft zum Betriebe einer Zuckerfabrik in Sapporo gebildet: dieselbe hat gleichzeitig die Bewirthschaftung sämmtlicher erforderlichen Rübenfelder in die Hand genommen. Die Japanische Regierung hat einen grofsen Theil der Actien übernommen und zwei deutsche Landwirthe, welche im Februar 1888 hier eingetroffen sind, mit der Leitung der Rübencultur betraut.

Mit dem Baue der Fabrik, welche 4000 Centner täglich verarbeiten soll, wird demnächst begonnen werden.

Gefährdung des Javanischen Zuckerbaues durch die Serehkrankheit (*Scheibler's Neue Zeitschrift für Rübenzuckerindustrie*, Bd. 21 S. 33, nach dem *Deutschen Handelsarchiv*, 1888 S. 493). Bereits in früheren Mittheilungen ist auf die Zerstörungen hingewiesen worden, denen die Zuckerrohrpflanzungen in einigen Theilen Javas durch das Umsichgreifen der Serehkrankheit ausgesetzt sind. In neuerer Zeit haben sich die Klagen über das Auftreten der Krankheit vermehrt, und ihre verderblichen Folgen machen sich bereits in dem Mafse bemerklich, dafs für die diesjährige Zuckerrohrernte ein Minderertrag als unvermeidlich angesehen wird.

Eine vor Kurzem zu Samarang abgehaltene Versammlung der Interessenten, an welcher aufser den Delegirten Javanischer Zuckerpflanzer-Vereine und solcher der Handelskammern auch ein Vertreter der Regierung theilnahm, führte zu eingehenden Erörterungen über das Wesen der Serehkrankheit und die Mittel, wie der weiteren Ausdehnung derselben mit Erfolg zu begegnen sei.

Als ein Erfahrungssatz wurde einstimmig anerkannt, dafs aus krankem Zuckerrohre genommene Stecklinge wieder krankes Rohr liefern und dafs sich mit Stecklingen aus nicht verseuchten Gegenden wenigstens in der Ernte ein gutes Gewächs erzielen lasse. In der zweiten und dritten Generation zeigt sich freilich wieder die Serehkrankheit.

Die Versammlung wählte schliefslich behufs gemeinsamer Abwehr des Uebels ein Comité, welches alle einschlägigen Fragen prüfen und weitere Vorschläge machen soll. Wie allgemein das Interesse an der Bekämpfung der Krankheit ist, ergibt sich daraus, dafs nicht nur die Pflanzer, sondern auch verschiedene Bankinstitute dem Comité ihre wirksame Unterstützung und finanzielle Beihilfe zugesichert haben.

Von den beiden grofsen Gesellschaften, welche die *Gewinnung des Strontianites* früher betrieben, hat die eine, welche die *Reichardt*'schen Gruben in Drensteinfurt ausbeutete, den Betrieb ganz, die andere, die *Strontianit-Actiengesellschaft* in Ahlen, zum gröfsten Theile eingestellt. Der Bericht der letzteren beklagt die andauernd ungünstigen Verhältnisse, welche die Entwickelung der Melasseentzuckerung nicht habe aufkommen lassen und die Gesellschaft zu einer nochmaligen Einschränkung des Betriebes gezwungen habe. Ihre Gesammtproduction belief sich im Geschäftsjahre 1887 auf 56090 Centner Erz, von denen 35729 Centner zum Preise von 733958 M. (20 M. 53 Pf. für 1 Centner, immer noch 32 Pf. mehr als im Jahre zuvor) verkauft wurden. Die Aufnahme vom 1. Juli hat einen Bestand von 76600 Centner Reinerz und 230500 Centner Haufwerk ergeben: der Durchschnittsgehalt des letzteren ist 14,71 Proc., der Bestand ist also sehr beträchtlich

und hat, wie die oben mitgetheilten Zahlen erweisen, im vergangenen Jahre zugenommen. Die Streitfragen mit den Zuckerfabriken, die seit längerer Zeit schwebten, haben durch einen Vergleich, in welchem sich die Gesellschaft zu einem Preisnachlasse von 4 M. der Centner Strontianit verstand, ihren Abschlufs gefunden, und die Gesellschaft sah sich veranlafst, noch zwei Schächte mehr in Betrieb zu setzen: da aber schon der vorhandene Bestand an Reinerz ausreicht, um zwei Jahre lang die contractlichen Abnehmer befriedigen zu können, so ist nicht ersichtlich, dafs durch die Vermehrung der Production die Verhältnisse des Marktes gebessert werden könnten. — An den meisten anderen Fundorten, insbesondere auch in Drensteinfurt, ist die Gewinnung von Strontianit durch kleinere Unternehmer, welche zum Theile früher Beamte der grofsen Gesellschaften waren, sowie durch einzelne Bergarbeiter fortgesetzt worden. Die Betriebe derselben sind sehr einfach. Bis auf eines sind sie sämmtlich oberirdisch und bestehen aus Tagebauen von je 3 bis 5^{m} Tiefe und 5 bis 10, auch wohl 15^{m} Länge. Ist ein Tagebau ausgebeutet, was in 1 bis 2 Monaten geschieht, so wird die Grube wieder eingeebnet und ein neuer Bau angelegt. Die bergmännische Gewinnung ist wegen der Wasserzuflüsse, deren Bewältigung gröfsere Pumpen mit Maschinenbetrieb erfordert, zu kostspielig. Durch die kleineren Unternehmer sind im Ganzen etwa 13000 Centner gewonnen worden, von diesen sind etwa 2000 bis 3000 Centner nach chemischen Fabriken gegangen, während der gröfsere Rest von der Zuckerraffinerie verbraucht worden ist. In der ganzen westfälischen Strontianitgewinnung wurden im J. 1887 nur etwa 300 Arbeiter beschäftigt. (Aus dem *Berichte der Handelskammer zu Münster für das Jahr 1887*, durch *Deutsche Zuckerindustrie*, Bd. 13 S. 1342.) *Stammer.*

Ueber Fortschritte in der Spiritusfabrikation.

(Patentklasse 17. Fortsetzung des Berichtes Bd. 269 S. 422.)

I. *Rohmaterialien und Malz.*

Untersuchungen über mehlige und glasige Gerste hat *W. Johannsen* in Kopenhagen ausgeführt (*Biedermann's Centralblatt für Agriculturchemie*, Bd. 17 S. 551). Die Untersuchungen bestätigten die schon im J. 1870 von *Petri* und später von *Grönland* gemachte Beobachtung, dafs glasige Gerstenkörner durch Aufweichen in Wasser mehlig werden können, führte aber weiter zu dem interessanten Resultate, dafs auch diese Fähigkeit einer Gerste, durch Befeuchten mehlig zu werden, im engsten Zusammenhange steht mit ihrem Stickstoffgehalte, derart, dafs je ärmer an Stickstoff, um so mehliger die Gerste gemacht werden kann. (Dafs die Qualität der Gerste für Brauereizwecke mit dem Stickstoffgehalte

zusammenhängt, und dafs der Stickstoffgehalt ein sehr beachtenswerthes Merkmal für die Beschaffenheit der Gerste abgibt, ist bekanntlich durch die während vier Jahren in der Provinz Sachsen unter der Leitung *Maercker*'s ausgeführten Gerstenanbauversuche erwiesen. D. Ref.) Aus den Versuchen ergab sich ferner ein Einfluſs der Zeit der Aussaat auf den Stickstoffgehalt, indem die frühe Aussaat die relativ stickstoffärmste, die späte Aussaat die relativ stickstoffreichste Gerste lieferte.

Ueber Cultur und Verarbeitung von Topinambur zur Spiritusfabrikation berichten *F. Schirmer* in Neuhaus, *Leon Andrieux* in Chicago und *J. Jean Peyrusson* in Lille in der *Allgemeinen Zeitschrift für Spiritus- und Preſshefe-Industrie*, Bd. 9 S. 212 und 235.

Auf einen neuen *Schädling an Kartoffeln* macht *L. Just* im *Wochenblatte des landwirthschaftlichen Vereines Hessen*, 1887 S. 283, aufmerksam. Es ist die Larve eines Schnellkäfers (Corymbites aeneus *L.*); dieselbe bohrt die jungen Knollen und auch die Stengel an, wodurch besonders die Knollen vollständig werthlos werden. Auch auf anderen Pflanzen, z. B. Tabak, Hopfen, kommt diese Larve vor. Dieselbe ist dem Drahtwurme einigermafsen ähnlich und mit diesem auch öfter verwechselt worden: ihre Farbe ist gelb, sie besitzt eine harte, ziemlich feste Haut, die Gröfse ist verschieden, bis zu 3^{cm} Länge. Ueber einen anderen Kartoffelschädling berichtet *Gannersdorfer* in Mödling im *Oesterreichischen landwirthschaftlichen Wochenblatte*. Verfasser hat den Kleekugelkäfer (Epilachna globosa) auch auf Kartoffeln beobachtet. Er läfst es dahin gestellt, ob es ein zufälliges Befallen gewesen ist; bei der Bedeutung, welche das neue Auftreten eines Feindes jedoch hat, ist jede Beobachtung zu berücksichtigen.

Ueber die Wirksamkeit des Hafermalzes berichtet *Sigmund Kaczander* in der *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, Bd. 11 S. 113. Die Erfahrungen der Praxis mit Hafermalz, welches besonders früher in Oesterreich wegen seiner Wirkung, die Gährung zu forciren, die ausgedehnteste Anwendung fand, weichen ab von den Resultaten, zu denen *Morawski* und *Glaeser* (vgl. 1888 **269** 276) bei ihren Untersuchungen über die Wirksamkeit verschiedener Malzarten gelangten. Dies veranlafst den Verfasser zur Mittheilung von Beobachtungen, welche er in einer südungarischen Brennerei zu machen Gelegenheit hatte. Es wurden dort im grofsen Mafsstabe sehr exacte, vergleichende Versuche ausgeführt, welche für das Hafermalz ein sehr günstiges Resultat ergaben. So wurden z. B. erhalten:

	Literprocente Alkohol	
	Gerstenmalz allein	$^1/_2$ Gersten-, $^1/_2$ Hafermalz
Für 1^k Getreide	35,33	35,38
Für 1^k eingemaischter Stärke .	57,78	58,10

Die Bottiche mit Hafermalz zeigten durchgängig eine um $0{,}2^0$ bessere Vergährung. Der Spiritusertrag war bei reinem Hafermalze, obgleich hier für 1 Bottich 10^k Stärke weniger eingemaischt waren als bei der

Gerste, nicht nur nicht geringer, sondern sogar etwas höher, woraus hervorgeht, dafs das Hafermalz eine vorzügliche Wirkung auf die Gährung ausgeübt hat. Aus diesen Versuchen ist aber auch der Schlufs gerechtfertigt, dafs die Zucker bildende Kraft des Hafermalzes derjenigen des Gerstenmalzes nicht nachsteht. Diese günstigen Beobachtungen hat man nicht allein in Maisbrennereien, sondern auch da, wo gröfstentheils Kartoffeln in Verbindung mit wenig Mais verarbeitet werden, gemacht. Das ungünstige Resultat, welches für Hafermalz sich bei den Versuchen von *Morawski* und *Glaeser* ergab, ist vielleicht in einer zu kurzen Dauer der Versuche, bei welchen eine Nachwirkung der Diastase nicht mehr hervortreten konnte, zu suchen. Der Verfasser prüfte in drei Versuchsreihen den Einfluss einer längeren Zuckerbildungsdauer auf den Verlauf der Maltosebildung und erhielt hierbei z. B. folgende Zahlen:

Nach	15 Minuten . . .	11,50 Proc.	Maltose
„	$^1/_2$ Stunde . . .	12,20 „	„
„	$1^1/_2$ „ . . .	12,51 „	„
„	$2^1/_2$ „ . . .	12,96 „	„
„	$3^1/_2$ „ . . .	13,05 „	„

Der Maltosezuwachs betrug also in der ersten halben Stunde 0,70, nach $1^1/_2$ Stunden 1,01, nach $2^1/_2$ Stunden 1,46 und nach $3^1/_2$ Stunden 1,55 Proc. Ganz ähnliche Resultate ergaben die beiden anderen Versuchsreihen. Wenn also auch durch kürzere Dauer der Zuckerbildung und raschere Abkühlung auf die Gährungstemperatur eine minder energische Maltoseverbindung hervorgerufen wird, so wird doch durch die niedrigere Temperatur die Wirkung der Diastase immer nur verlangsamt, nicht aber aufgehoben, so dafs die Nachwirkung während der ganzen Gährzeit noch stattfinden kann. Verfasser ist nun der Ansicht, dafs die Diastase des Hafermalzes vielleicht zu Beginn der Zuckerbildung etwas weniger energisch wirkt als die des Gerstenmalzes, dafs das Hafermalz aber gegen die in der Praxis nothwendige hohe Zuckerbildungstemperatur von 62,5 bis 64° widerstandsfähiger und dadurch in hohem Grade befähigt ist, die nachwirkende Kraft bei der Gährung zur Geltung zu bringen. Diese Annahme würde die günstigen Beobachtungen der Praxis erklären. Verfasser führt noch verschiedene andere Punkte an, durch welche das Hafermalz sich vortheilhaft vor dem Gerstenmalze auszeichnete, so vor allem die einfachere Behandlung auf der Malztenne, die viel seltener bei Hafer vorkommende Schimmelbildung, welche Eigenschaften besonders im Sommer von hohem Werthe sind und selbst in der heifsesten Zeit aus Hafer ein vollkommen gesundes, schimmelfreies Malz zu gewinnen ohne Schwierigkeiten gestatten. Der in der Regel niedrigere Preis des Hafers, der durch den höheren Fett- und oft auch höheren Proteingehalt erhöhte Nährwerth der Schlämpe lassen die Verwendung von Hafer vortheilhaft erscheinen. Endlich darf nicht unerwähnt bleiben, dafs Hafermalz bekanntlich ein vielfach mit Erfolg gegen Schaumgährung angewandtes Mittel ist. Der

Verfasser empfiehlt bei der Einführung von Hafermalz, dasselbe zunächst nur für die Zuckerbildung zu verwenden, und zwar zunächst im Verhältnisse von $^2/_3$ Gerstenmalz zu $^1/_3$ Hafermalz, später von $^1/_2$ Gerstenmalz zu $^1/_2$ Hafermalz. Ueber die Zweckmäfsigkeit der Verwendung des Hafermalzes zur Hefe fehlt es dem Verfasser an verläfslichen Mittheilungen.

Zu gleich günstigen Resultaten mit Hafermalz gelangte ***Ernst Brauer*** in Coesterlitz (*Zeitschrift für Spiritusindustrie*, Bd. 11 S. 210), welcher ebenfalls Versuche im Grofsen ausführte. Es mögen aus diesen Versuchen hier nur die folgenden Zahlen Platz finden:

	Saccharometeranzeige in der süfsen Maische	in der vergohrenen Maische	Alkoholertrag für 1l Maischraum
Reines Gerstenmalz	20,3	1,9	8,94
$^1/_2$ Roggen-, $^1/_2$ Hafermalz . .	20,2	1,3	9,15
Reines Hafermalz	20,1	0,8	9,30
„ „	21,5	0,9	10,16

Bei allen Versuchen wurde das betreffende Malz sowohl für die Maische, als auch für die Hefe verwendet. Unerwähnt darf nicht bleiben, dafs die verwendete Gerste nicht von besonders guter Beschaffenheit war, indem dieselbe nur eine Keimfähigkeit von 88 Proc. zeigte, während der Hafer 97 Proc. Keimfähigkeit ergab und überhaupt von selten guter Beschaffenheit war. Immerhin dürfte nach dem Verfasser das Hafermalz dem Gerstenmalze mindestens gleichwerthig in der Wirkung sein, ferner aber das Hafermalz in Folge seiner gröfseren Widerstandsfähigkeit, sowie der anderen schon von ***Kaczander*** erwähnten guten Eigenschaften den Vorzug verdienen. Dagegen zeigte der Hafer auch eine unvortheilhafte Seite, indem derselbe für Dickmaischung in Folge seines hohen Gehaltes an Cellulose unbequem wird, ein Uebelstand, der jedoch durch Entschalung der Maische leicht zu beseitigen ist. Besonders empfiehlt der Verfasser Hafermalz zu Beginn der Campagne; er macht ferner darauf aufmerksam, dafs es stets zweckmäfsig ist, nicht frisches, sondern altes Getreide bei frühem Beginne zu verwenden, und glaubt, dafs man dann mit Hafer ebenfalls bessere Resultate als mit Gerste erzielen wird.

Die erste mechanisch pneumatische Mälzereianlage für eine Brennerei ist, wie ***Schrohe*** in der *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, Bd. 11 S. 172, mittheilt, jetzt ausgeführt. Ende April 1888 ist die complette Einrichtung für eine derartige Anlage, gebaut nach dem Systeme der Trommelmälzerei von ***Galland***, über Hamburg nach Conchitas bei Buenos Ayres in Argentinien abgegangen. Wenn es auch fraglich ist, ob dieses Verfahren für die eigenthümlichen Verhältnisse der deutschen Spiritusindustrie geeignet ist, so unterliegt es doch, nach Ansicht des Verfassers, keinem Zweifel, dafs dasselbe für die Grofsindustrie der Prefshefefabrikation grofse Vortheile mit sich bringen würde; für eine norddeutsche Prefshefefabrik soll eine derartige Anlage nahe bevorstehen (vgl. auch 1888 **269** 275).

Ueber die Anwendung von Grünmalz in Hefefabriken schreibt *G. Francke* in der *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, Bd. 11 S. 187. Der Verfasser hebt die vielen Vorzüge, welche das Grünmalz gegenüber dem Darrmalze besitzt, nochmals hervor und kommt bei seinen Ausführungen zu dem Schlusse, dafs auch für die Hefefabrikation das Grünmalz vorzuziehen sei, und dafs die dem Grünmalze vielfach von Seiten der Hefefabrikanten entgegengebrachten Bedenken unbegründet sind.

II. *Dämpfen und Maischen.*

Die Frage, *ob es möglich ist, bei Herstellung stark concentrirter Maischen mit Malzersparung zu arbeiten*, beantwortet *Hefse* in Czerbienzin in der *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, Bd. 11 S. 159, in bejahendem Sinne. Durch Aufwendung gröfster Sorgfalt beim Ausblasen und beim Malzzusatze ist es dem Verfasser gelungen, auch bei Dickmaischen mit 3% Malz auf 100% Kartoffeln nicht nur gut auszukommen, sondern auch noch kleine Ersparnisse an Malz zu machen.

Ein Verfahren zur Herstellung vergährbarer Maischen bei Umwandelung von Stärke mittels einer Mineralsäure haben sich *Emil Bauer* in Kolin, *Carl Kruis* in Prag und *Richard Jahn*, in Firma *Bowack und Jahn*, in Prag-Bubna patentiren lassen. (Patentschrift Nr. 43689; patentirt im Deutschen Reiche vom 30. September 1887 ab.) Der Patentanspruch geht dahin, bei der Verzuckerung von Stärke haltigen Materialien mittels Mineralsäuren behufs Darstellung vergährbarer Maischen für die Hefe- und Spiritusfabrikation einen Zusatz von so viel Alkalien oder alkalischen Erden zur heifsen Maische zu verwenden, dafs die Säure neutralisirt und aufserdem eine Alkalinität von etwa 2 Vol.-Proc. Normallauge hervorgerufen wird: darauf Filtriren und Versetzen der Würze mit etwa 0,3 Vol.-Proc. Salzsäure zu dem Zwecke, die bei der Verzuckerung mit Mineralsäure gebildeten gährungshemmenden Substanzen unschädlich zu machen.

Eine gleichzeitige Verarbeitung stärkereicher und stärkearmer Kartoffeln, um auf diese Weise noch concentrirtere Maischen zu erhalten, d. h. Maischen mit mindestens 18% Stärke auf 100%, empfiehlt *Wittelshöfer* in der *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, Bd. 11 S. 263. Ein solches Verfahren wird auch den Vorzug haben, dafs man immer mit gleichen Kartoffelmengen würde arbeiten können, während heute je nach dem Stärkegehalte die verwendeten Kartoffelmengen an den einzelnen Tagen erheblich schwanken, wodurch die Controle über den Kartoffelverbrauch sehr erschwert wird.

Zu der schon so oft erörterten Frage: *Wie hoch dürfen Dickmaischen sich erwärmen?* (vgl. 1888 **267** 523), liegen wieder zwei Mittheilungen aus der Praxis vor. *Hefse* in Marzdorf (*Zeitschrift für Spiritusindustrie*, Bd. 11 S. 287) hält für die Hauptgährung 28,8 bis höchstens 29,4° für die geeignetste Temperatur: die Grenze von 29,4° dürfe keinenfalls

überschritten werden, weil unzeifelhaft constatirt werden konnte, dafs eine länger andauernde Temperatur von 30° unter allen Umständen schädlich auf Vergährung und Ausbeute einwirkte. Zwei Versuchsreihen bestätigten diese Beobachtungen, wie folgende Zahlen zeigen:

Nr.	Temperatur	Saccharometeranzeige in der		vergohrene Extract-menge Proc.	Alkohol	
		süfsen	vergohrenen Maische		Proc.	für 1 k Stärke
I	29,4	25,87	1,19	24,68	12,61	60,91
II	30,6—31,3	26,85	1,86	24,99	12,64	59,07

Besonders für die Ausbeute für 1k Stärkemehl war also die höhere Temperatur von grofsem Nachtheile. Ob noch eine weitere Erniedrigung der Temperatur auf 27,5°, wie *Delbrück* dieses vorgeschlagen hat, zu empfehlen ist, müssen erst weitere Versuche in der Praxis zeigen. *C. Bennewitz* (*Zeitschrift für Spiritusindustrie*, Bd. 11 S. 293) glaubt nach seinen Beobachtungen, dafs die Temperatur allein nicht mafsgebend ist, sondern die Reinheit der Säure im Hefegute von grofsem Einflusse dabei ist. Er ist der Ansicht, dafs eine Maische anstandslos einer Temperatur von 30,6 bis 31,3° ausgesetzt werden kann, wenn die Hefe eine Säurebildung bei hohen Temperaturen durchgemacht hat, während bei niedrigen Säuerungstemperaturen auch die Temperatur bei der Gährung zurückgehalten werden mufs. Eine Temperatur von über 31,3° wirkte jedoch nachtheilig; 28,8° wirkte weniger günstig. Mit Recht macht Verfasser darauf aufmerksam, dafs bei der Gährungsführung sehr viele Factoren eine grofse Rolle spielen und dafs es aus diesem Grunde wohl schwer halten dürfte, für zwei Betriebsstätten einen gleichen Mafsstab anzulegen.

Auf ein neues Verfahren zur Herstellung von Dünnmaischen für die Prefshefefabrikation macht *Schohe* in der *Allgemeinen Zeitschrift für Spiritus- und Prefshefeindustrie*, Bd. 9 S. 11, aufmerksam. Das neue Steuergesetz gestattet auch für Deutschland die Herstellung dünner Maischen von etwa 11° Sacch. zum Zwecke der Prefshefefabrikation. Verfasser empfiehlt zu diesem Zwecke, dem Roggenschrote einen Theil der Stärke durch Aussichten zu entziehen. Hierdurch wird der beabsichtigte Zweck, eine dünnere Maische zu erhalten, erreicht, daneben hat man andererseits den Vortheil, dafs die Maische nicht ärmer, sondern im Gegentheile relativ reicher an Proteinstoffen wird, was bekanntlich für die Hefefabrikation von grofsem Werthe ist.

Ueber Maischtemperatur und Zuckerbildung macht *Ig. Kriesser* in der *Allgemeinen Zeitschrift für Spiritus- und Prefshefeindustrie*, B. 9 S. 145, Mittheilungen, welche jedoch nichts wesentlich Neues enthalten. Dagegen ist von Interesse eine Beobachtung, welche *G. Mischke* in Waplitz in derselben Zeitschrift S. 173 bringt. Derselbe hält nach seinen Beobachtungen eine Temperatur von 70° für die beste Maischtemperatur und führt zum Beweise dafür folgende Zahlen an:

Temperatur der Maische im Vormaischbottich	im Gährbottich	höchste Erwärmung	Saccharometer frisch	reif	Ausbeute Liter	auf 1 l Maische
61,3	15	32,5	24	1,5	435	10,5
61,3	15	33,1	24	1,4	442	10,5
61,3	15	32,5	24,5	2	432	10,4
68,8	15	33,8	24	0,8	439	10,5
70,0	15	33,8	24,5	1,2	446	10,6
72,5	15	30,6	24	5	380	9,0

Die Temperatur von 70° erscheint nach den bisherigen Anschauungen als eine sehr hohe. Wir erinnern jedoch an die Beobachtungen, welche *Mittenzwey* in Belgien gemacht hat, wo man noch bei 71° gute Resultate erzielt, allerdings nur bei sehr concentrirten Maischen (vgl. unser Referat 1887 **266** 427). Da es sich auch im vorliegenden Falle um concentrirte Maischen von mindestens 24° Saccb. handelte, ist die vom Verfasser gemachte Beobachtung wohl erklärlich.

III. *Gährung und Hefe.*

Ueber Vergährung von Dickmaischen theilt *Max Letzring* in der *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, Bd. 11 S. 104, Erfahrungen mit: derselbe suchte, veranlafst durch die Versuche von *Hefse* (vgl. 1888 **269** 324), die zuckerspaltende Kraft der Hefe dadurch zu vermehren, dafs er die Hefe der Maische, nachdem dieselbe im Vormaischbottich auf 31,3° abgekühlt war, zusetzte und von da ab langsamer kühlte, so dafs vom Zusetzen der Hefe bis zum Abstellen des Bottichs 1¼ Stunden vergingen. Parallelversuche ergaben für dieses Verfahren ein sehr günstiges Resultat; die nach demselben bereiteten Maischen waren immer um 2 Stunden früher angegohren, hatten im Ganzen eine lebhaftere Gährung, gebrauchten 2 bis 3cm Steigraum weniger, lieferten durchschnittlich 0,4 Proc. Alkohol nach Analyse mehr, zeigten aber 0,1 bis 0,3cc Säure mehr als die bei gewöhnlichem Betriebe bereiteten Maischen, bei welchen die Hefe kurz vor Schlufs des Kühlens zugesetzt wurde. In Betreff der Bereitung der verwendeten Hefe müssen wir auf das Original verweisen.

Ein Verfahren zur Vergährung von Maischen unter Anwendung von beweglichen Wärm- und Kühlschlangen hat sich *R. Hefse* in Marzdorf patentiren lassen (D. R. P. Nr. 44372 vom 21. Januar 1888). Nach dem Patentanspruche ist das Verfahren charakterisirt durch: 1) Langsames Angährenlassen der Maische. 2) Beschleunigung der Hauptgährung durch Erwärmung der Maische mittels der Schlangen auf 27,5 bis 28,7°. 3) Halten dieser Temperatur durch darauf folgendes Kühlen und 4) Bewegen der Maische durch Heben und Senken der Schlangen. Die Einzelheiten seines Verfahrens erörtert Verfasser sehr eingehend durch Vorführung von Versuchen und Beobachtungen aus der Praxis in einer ausführlichen Darlegung in der *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, Bd. 11 S. 240, 247 und 256 (vgl. auch 1888 **269** 324). Wir müssen uns hier

darauf beschränken, die Hauptresultate dieser Versuche mit den Worten des Verfassers wie folgt wiederzugeben: 1) Die Menge der in einem Bottich zu verarbeitenden Kartoffeln wird gesteigert, und zwar um mindestens 4,5 bis 5^{k} für 100^{l} Maischraum. 2) Das Stärkequantum kann bis auf eine Concentration von 20^{k} und darüber für 100^{l} Maischraum gebracht werden. Die daraus entstehenden Maischen bis 28,5 Proc. und mehr am Saccharometer werden anstandslos zu einer guten Vergährung gebracht. 3) Die Verringerung des Steigraumes hat aus besonderen Gründen nur etwa $^{2}/_{3}$ des bisher erforderlichen Raumes betragen. Der Verringerung bis auf die Hälfte steht jedoch nichts entgegen. 4) Die Vergährung der Bottiche wird allgemein bedeutend gleichmäfsiger und dadurch besser. Hier hat die Differenz gegen das alte Verfahren in der vergangenen Campagne 0,3 Proc. betragen. 5) Die Verarbeitung von stark eingedickten Maischen, bei welchen die Wasserentziehung bis zu einer scheinbaren Concentration von über 8 Proc. gebracht ist, unterliegt keinen Schwierigkeiten. 6) Die Ausnutzung des Materiales wird bei Anwendung des Verfahrens eine viel vollständigere. Die hiervon abhängige Steigerung im Ertrage hat in der vergangenen Campagne über $^{1}/_{4}$ Proc. vom Raume betragen. 7) Die Folgen des in manchen Jahren zu hohen Säuregehaltes der Kartoffeln werden durch Anwendung der beweglichen Gährbottichkühlung fast ganz aufgehoben und die Ausbeute dem Satze normaler Jahre nahe gebracht. 8) In Folge der genannten Einzelvortheile hat sich eine Steuerersparnifs und ein Mehrerlös für Spiritus in Folge besserer Materialausnutzung ergeben.

In der *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, Bd. 11 S. 293, äufsert sich *Wittelshöfer* ausführlich darüber, *wie weit sich die Wirksamkeit des Hefse*schen *Patentes erstreckt*, und fafst seine Betrachtungen dahin zusammen, dafs das *Hefse*'sche Patent sich nur auf die Zusammenfassung einzelner, gröfstentheils bekannter Mittel zu einer neuen Verbindung bezieht und dafs auch diesem *combinirten* Verfahren nur der Patentschutz gewährt ist, ohne den Einzelnen in der Benutzung der schon bekannten Theile des Verfahrens irgendwie zu beschränken. Neu und eigenthümlich an dem *Hefse*'schen Verfahren ist aber, dafs er es durch geschickte Verbindung bekannter Erscheinungen erreicht hat, den erforderlichen Steigraum einzuschränken und die Zeit, in der die Kühlschlangen in Bewegung sein müssen, so zu verschieben, dafs die Maschine zu diesem Zwecke nur innerhalb der gewöhnlichen Betriebszeit in Anspruch genommen wird. Die hierzu erforderliche eigenartige Verbindung der einzelnen Manipulationen ist als seine eigene Erfindung zu betrachten und ihm daher auch mit Recht geschützt worden.

Die Frage: welche Factoren hauptsächlich auf die Gröfse des Steigraumes einwirken, erörtert *C. Hefse* in Czerbienzin in der *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, Bd. 11 S. 187. Die Bedeutung dieser Frage ergibt sich daraus, dafs nach den Erfahrungen des Verfassers bis zu 0,5 Proc. mehr

von demselben Maischraume gezogen werden können, wenn der Steigraum durch genaue Beachtung der ihn beeinflussenden Momente auf ein Geringes beschränkt werden kann. Als Factoren, welche für Kartoffelmaischen den Steigraum ungünstig beeinflussen, führt Verfasser die folgenden an: 1) Hohe Concentration der Maische; die Differenz im Steigraume bei Maischen von rund 25 Proc. gegen solche von nur 22,5 Proc. beträgt 2^{cm} oder etwa $1^1/_4$ Proc. 2) Die verschiedenen Kartoffelarten; so verlangen z. B. Kartoffeln mit dicken Schalen und compactem Zellgewebe (Daber, Champion) einen weitaus gröfseren Steigraum als solche mit feinen Schalen (Seed). Durch gemischtes Verarbeiten solcher verschiedene Kartoffeln, z. B. Daber'sche mit Seedkartoffeln, kann schon bedeutend an Steigraum gespart werden. 3) Die mechanischen Beimengungen, welche der entweichenden Kohlensäure gröfseren Widerstand entgegensetzen. Dieser Widerstand findet seinen Ausdruck in einem stärkeren Ansteigen der Maische und dem deshalb gröfser zu belassenden Steigraum. 4) Das schwache Dämpfen: schwach gedämpfte Kartoffeln erfordern einen gröfseren Steigraum. Sind die Kartoffeln nicht gar gedämpft, so wird ein enormer Steigraum gebraucht, daher auch erfrorene Kartoffeln, welche nie so gleichmäfsig gar gedämpft werden, bekanntlich einen grofsen Steigraum verlangen. 5) Schlechte Vormaischbottiche, welche stets dickflüssige, viel Steigraum beanspruchende Maischen erzeugen, wahrscheinlich in Folge davon, dafs die in solchen Maischen im Vergleiche zum Zucker gröfsere Menge Dextrin dem Entweichen der Kohlensäure hinderlich ist. 6) Der Maischer selbst trägt häufig die Schuld, denn da man durch langsames, vorsichtiges Maischen auch mit schlechten Vormaischbottichen Maischen erzeugen kann, in denen Dextrin und Maltose in normalem Verhältnisse zu einander stehen, so kann der Maischer selbst den Steigraum günstig oder ungünstig beeinflussen. Ebenso verlangen die Maischen bei Verarbeitung von sehr frischem oder schlechtem Malze, sowie bei zu weit getriebener Malzersparnifs immer einen besonders hohen Steigraum in Folge anormaler Zuckerbildung.

Als günstig wirkende Momente sind zu nennen: 1) Die Anwendung der Gährbottichkühlung, welche eine Ersparnifs von etwa 1 Proc. und 2) das Entschalen der Maische, welches eine Ersparnifs von etwa 2 Proc. der Maische gibt. 3) Hohe Bottiche. 4) Das Zubrennen von Mais. 5) Maischen mit abnorm hohem Säuregehalte, weil durch denselben die Gährung verlangsamt wird. 6) Maischen, welche sich im Anfangsstadium der Schaumgährung befinden: dieselben verlangen nur einen minimalen Steigraum und liefern auch stets sehr hohen Ertrag. Natürlich sind hiermit nicht Maischen mit wirklich vorhandener Schaumgährung gemeint. Unter Berücksichtigung der hier näher dargelegten Punkte gebraucht Verfasser im Grofsen und Ganzen nur einen Steigraum von 13 bis 14^{cm}, entsprechend rund 9 Proc.; nur im Winter, bei

erfrorenen Kartoffeln, mufs eine Steighöhe von $16^{cm} = 10{,}5$ Proc. gelassen werden.

Ueber den Einflufs der Kohlensäure auf die Gährung hat *Duvin* Untersuchungen angestellt (*Norddeutsche Brauer-Zeitung*, Bd. 12 S. 1437). Danach ist jeder Ueberschufs an Kohlensäure der Gährung schädlich, so dafs dieselbe in schlecht gelüfteten Lokalen binnen 12 Stunden zum Stillstande kommen kann. Luftzutritt dagegen ist ein gutes Förderungsmittel und kann man z. B. bei tiefen, wenig gefüllten Bottichen durch Entfernung der Kohlensäure mittels eines Luftstromes mangelhafte Gährung wieder in richtigen Gang bringen. (Fortsetzung folgt.)

E. Fuller's Nagelwalzwerk.

In den Umfangsrillen gegensätzlich umlaufender Scheiben sind Einkerbungen vorgesehen, welche der Form der herzustellenden Drahtnägel entsprechen. Um diese Form vollständig und rein zu erhalten, sind nach dem Englischen Patente Nr. 9513 vom 17. August 1888 zwei solcher Scheibenpaare (Fig. 16 Taf. 12) vorgesehen, deren Rollenebenen winkelrecht stehen, deren Achsenebenen aber etwas versetzt sind. Hierdurch wird der Antrieb mittels Schneckenradtriebwerke erleichtert, die Genauigkeit des Zusammenwirkens eines Scheibenpaares erhöht, aber auch die Gemeinsamkeit des Betriebes beider Scheibenpaare bedingt. Der durch den Führungstrichter *D* einlaufende Draht gelangt zuerst zwischen das hoch gelagerte Scheibenpaar, dann in das tiefer liegende, woselbst der vierseitig ausgebildete Nagel abgetrennt durch *H* in den Sammelkasten fällt.

Das höchste Wassergefälle.

Das höchste Wassergefälle, welches zum mechanischen Betriebe dient, ist nach *Annales industrielles* vom 6. Januar 1889 im Thale Grésivaudan bei Grenoble verwendet worden und treibt daselbst seit dem Jahre 1875 eine Turbine. Die Anlage rührt von *A. Bergès* her, welcher zu derselben durch gute Erfolge mit einer Turbinenanlage für 500 HP bei 164^{m} Druckhöhe veranlafst wurde. Die neue Anlage hat 500^{m} Gefälle und eine verfügbare Wassermenge von annähernd 300^{l} in der Secunde. Der Durchmesser der Turbine beträgt 3^{m} und die erzielte Pferdekraft rund 1500.

Aenderung an Lugo's constantem galvanischen Elemente.

Um in seinem patentirten constanten Elemente (1887 **266** 236) die Vermischung der Flüssigkeiten durch die Scheidewand hindurch zu verhindern bezieh. verlangsamen, ohne doch die Thätigkeit der Gase zu erschweren, wird nach D. R. P. Kl. 21 Nr. 42609 vom 10. Mai 1887; Zusatz zu Nr. 39313 die Salzsaure und das Kupferchlorid entweder durch Salpetersäure und Kupfernitrat ersetzt, oder durch Schwefelsäure und Kupfersulfat, oder durch letzteres und ein Gemenge aus diesen beiden Säuren, oder durch Salpetersäure und Kupfersulfat.

Keiser und Schmidt's selbsthätiger Schlufszeichenapparat für Telephonie.

Um durch das bei Beendigung eines Gespräches eintretende Anhangen des Telephons selbsthätig ein sichtbares und hörbares Zeichen (Schlufszeichen) nach dem Vermittelungsamte zu geben, bringen *Keiser und Schmidt* in Berlin (D. R. P. Kl. 21 Nr. 43397 vom 29. Juni 1887) im Telephongehäuse des Theilnehmers einen Stromwender an, welcher mit dem üblichen, das Telephon tragenden Umschalthebel so verbunden ist, dafs beim Anhängen des Telephons während der Bewegung dieses Hebels ein Polwechsel der Anrufbatterie statt-

findet, während nach beendeter Bewegung diese Batterie wieder zum Anrufe benutzt werden kann. Der in Folge des Polwechsels nach dem Schlufszeichenapparate gesendete Strom von entgegengesetzter Richtung bewirkt das horbare Abschnellen eines auf den Polen eines polarisirten Elektromagnetes liegenden Ankers und damit das dem Ohre deutlich vernehmbare Heben eines mit diesem Anker verbundenen Schiebers, welcher einen in der Vorderwand des Apparates befindlichen Ausschnitt anders gefärbt erscheinen läfst und hierdurch auch ein sichtbares Zeichen von der Beendigung des Gespräches gibt.

Döhring's elektrischer Wächter-Controlapparat.

Der von dem Leipziger Branddirektor *W. Döhring* entworfene und von der Elektrotechnischen Anstalt von *C. G. Hoffmann* in Leipzig (Pleifsenstr. 5) ausgeführte Wachter-Control- und Meldeapparat enthalt in der Centralstelle in einem Kasten aus polirtem Holze mit pultförmig schragem Glasdeckel ein wagerecht liegendes Zifferblatt, welches von einem unterhalb desselben angebrachten Uhrwerke bewegt wird, während ein stillstehender Zeiger die genaue Zeit angibt. Aufserhalb des Zahlenkreises ist auf der Ziffernscheibe ein freier Raum gelassen, der mit einer Eintheilung von 10 zu 10 Minuten versehen ist und zum Aufdrucken von Buchstaben dient. Die Typen dazu sind auf der Mantelfläche eines Typenrades angebracht, das durch ein zweites Uhrwerk in Umdrehung versetzt werden kann, unter Mitwirkung von elektrischen Stromen, welche von den einzelnen Controlstellen aus entsendet werden.

An den Controlstationen sind dazu verschlossene gufseiserne Kastchen aufgestellt, welche vom Wachter zu der vorgeschriebenen Zeit zu öffnen sind. Im Inneren der Kästchen befindet sich eine Kurbel. Durch das Herumdrehen der Kurbel wird ein Laufwerk aufgezogen, welches beim Ablaufen mittels eines Contactrades den Stromkreis unterbricht und schliefst. Hierdurch wird in der Centralstelle der Typendruckapparat des Controlapparates in Bewegung gesetzt, dabei zugleich die Typen mit Farbe gespeist und schliefslich der dem betreffenden Controlpunkte entsprechende Buchstabe auf der Zeitscheibe aufgedruckt, genau an der Stelle, auf welche zur Zeit der Zeiger weist.

Wahlt man die Reihenfolge der Buchstaben nach einem bestimmten Worte, so dafs sie der Anzahl der Controlstationen entsprechen, so wird die Controle dadurch erleichtert, weil ein fehlender oder in unrichtiger Reihenfolge stehender Buchstabe dann sofort den vom Wachter begangenen Fehler erkennen läfst.

Wenn die Controle zur rechten Zeit nicht erfolgt, schlagt der Apparat selbsthatig Larm, um den Geschäftsinhaber, Inspector u. s. w. aufmerksam zu machen oder den Wachter an seine Pflicht zu erinnern. Der Larmapparat kann derartig eingerichtet werden, dafs er in beliebiger Zeit nach dem abgelaufenen Controltermine die Versäumnifs meldet, wie er auch jederzeit ganz ausgeschaltet werden kann.

Aufser der Kurbel sind in den Kastchen noch ein oder mehrere Druckknopfe angebracht, z. B. drei mit den Aufschriften „Feuer", „Arzt" und „Polizei". Wird einer derselben niedergedrückt, so erscheint auf der Zeitscheibe unter Ertonen der Larmglocke noch der Buchstabe F, A oder P, je nachdem man Hilfe durch Feuerwehr, Arzt oder Polizei verlangt. (*Mühle*.)

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Stuttgart.
Druck von Gebrüder Kröner in Stuttgart.

Neuerungen in der Tiefbohrtechnik; von E. Gad in Darmstadt.

Mit Abbildungen auf Tafel 14.

Auf der im September 1888 in Wien abgehaltenen Bohrtechnikerversammlung war wohl eine der wichtigsten zur Besprechung gelangten Fragen, die nach der für das galizische Oelgelände geeignetsten Bohrmethode. Zunächst erhielt die Ablehnung der Diamantbohrung allgemeine Zustimmung, weil das im Ganzen milde Gebirge diese besondere Kraftleistung nicht verlangt, und die wirthschaftliche Lage der Bohrunternehmer die Vermeidung der mit derselben verbundenen Mehrkosten erheischt. Zur engeren Wahl blieb das kanadische Bohrverfahren einerseits, das *Fauck*'sche Freifall-Bohrsystem andererseits. Als Ergebnifs der Besprechungen läfst sich feststellen, dafs die kanadische Methode bis zu 300^{m} Tiefe ihre Schuldigkeit im milden Gebirge durchaus thut, dafs aber für gröfsere Tiefen, und bei härterem Gesteine, das *Fauck*'sche System eine entschiedene Ueberlegenheit gewinnt, ohne indefs im Wirkungsbereiche des kanadischen Verfahrens irgendwie gegen dasselbe zurückzustehen. Wohlbemerkt ist dabei die Verwendung des neuesten Bohrgeräthes von *Fauck* zu verstehen, wie es von der Firma *Ed. Hasenörl* in Wien vollständig mit allen Verbesserungen angefertigt wird. Das Geschäftsprogramm von 1889 dieser Fabrik gibt über alle Einzelnheiten der Vorrichtungen, sowie über deren Beschaffungskosten genauen Aufschlufs. Die Hauptsachen sind folgende:

Bohrmeifsel (Fig. 1 und 2) werden in genau abgepafsten Nummern von 61 bis 680^{mm} Schneidebreite aus bestem, zähen und gut härtbaren Gufsstahle genau nach der Form geschmiedet. Die Seitenschneiden sind nach der Kreislinie des Bohrloches gekrümmt. Der starke Bund *a* dient einem bequemen Unterfassen bei etwaigen Meifselbrüchen. Die Verbindung des Meifsels mit dem oberen Theile des Abfallstückes findet mittels des patentirten Doppelkeilverschlusses *b* statt. Die an Bund und Hülsen angebrachten Marken müssen über einander gestellt werden, und lassen sich dann allein die beiden kleinen zugehörigen Keile eintreiben, was am besten wechselseitig durch kupferne Hämmer erfolgt, bis das volle Aufliegen Bund gegen Bund erreicht ist. Das Lösen der Verbindung geschieht sehr rasch mittels eigener Nasenkeile, welche in die sogen. Auskeillöcher *a* (Fig. 3) eingetrieben werden.

Die Bohrstange (Fig. 3) hat den Zweck, das Gewicht des Abfallstückes zu erhöhen und so die Wirkung des Aufschlages zu verstärken. Die Herstellung geschieht in genau zu dem sonstigen Bohrgeräthe abgepafsten Nummern aus weichem, zähem Bessemerstahle oder Schmiedeeisen. Zur Verbindung dient der Doppelkeilverschlufs.

Der Nachnahmebohrer (Fig. 4, 5 und 6) wird unter Umständen zwischen Meifsel und Bohrstange eingefügt, falls eine Erweiterung des

Bohrloches, z. B. zur Erleichterung der Verrohrung, geschehen soll. Der Körper ist aus bestem Feinkorneisen geschmiedet, trägt oben einen Zapfen *a*, unten eine Hülse *b*, beides für Doppelkeilschlofs-Verbindung, während in der Mitte zwei Schneidebacken *c* aus Prima-Tiegelgufsstahl angebracht sind, welche leicht mit anderen Gröfsen auszuwechseln gehen. Die Druckvorrichtung zum Festhalten der Schneidebacken liegt geschützt im Inneren des Apparates und ist aus Fig. 6 ersichtlich. Zum Einlassen in das Bohrloch werden die Schneidebacken mit einem Drahte *d* (Fig. 5), der über die Meifselschneide führt, zusammen gebunden. Beim Aufschlagen auf die Bohrsohle zerreifst der Meifsel den Draht, und die Schneiden treten unter der Verrohrung aus einander.

Das Freifall-Instrument (Fig. 7) ist ein verbessertes ***Fabian***'sches Freifallstück. Das schmiedeeiserne Abfallstück *a* wird mit der Hülse *b*, in derem ausgebohrten Inneren es seine Führung findet, durch den sogen. Fangkeil *c* verbunden, welcher in den beiden diametral gegenüberstehenden Längsschlitzen *d* der Hülse auf und nieder gleitet. Festgehalten ist dieser Fangkeil *c* (Fig. 8) durch einen zweiten darunter liegenden Keil c_1, welcher seinerseits durch einen eingetriebenen conischen Stift c_2 befestigt wird. Durch ein eigens hierfür in die Hülse gebohrtes Loch wird dieser Stift eingebracht und durch die Hülse selbst am Herausfallen verhindert. Am unteren Ende besitzt das Abfallstück Bund *e* und Zapfen *f* zum Anschlufs an die Bohrstange mittels des Doppelkeilverschlusses, sowie einen Fangbund *g* zum Erfassen im Falle eingetretenen Bruches.

Die Hülse, aus allerbestem Feinkorneisen und aufserordentlich stark im Fleische ausgeschmiedet, besitzt oben Schraubenzapfen *h* und Bund *i* zur Verschraubung mit dem Gestänge mittels eines Verbindungs-Mutterstückes. Die Schlitze *d* sind oben zu Keilsitzen *k* erweitert, deren Sitzflächen als wesentliche Neuerung durch eingelegte und auswechselbare Stahlsegmente *l* (auch Fig. 9) gebildet sind. Unten erweitern sich die Schlitze, ebenfalls in verbesserter Weise, zum sogen. Sicherheitsschlofs *m*. Beim Einlassen des Bohrzeuges in das Bohrloch ruht der Fangkeil in diesem Sicherheitsschlosse und stöfst beim etwaigen Aufsitzen des Meifsels unterwegs an die obere Auskehlung an, wodurch verhindert wird, dafs sich das Abfallstück auf den Keilsitzen oben fängt und dann bei plötzlichem Abfalle Schaden anrichtet.

Der selbsthätige Freifallbohrer (Fig. 10) ist besonders für Durchmesser von 300 bis 1000^{mm} und Bohrtiefen über 300^{m} bestimmt. Dieses Instrument besteht aus Meifsel *a*, Nachnahmebohrer und Schwerstange in einem Stücke *b*, Freifall-Instrument *c* und Rahmen *d*. Das Freifall-Instrument hat statt *eines* festen Fangkeiles deren *zwei*, von denen der untere *f* zur Führung und zum Einhängen in das Sicherheitsschlofs bestimmt und unbeweglich ist, während der obere *g*, der eigentliche Fangkeil, ein in Stahllagern drehbarer Flügelkeil ist. Das Fangen des Ab-

fallstückes findet in der bekannten Weise statt, das selbsthätige Abwerfen dagegen durch den Druck der schiefen unteren Fläche der Schiene *h* gegen den Fangkeil. Die obere Fortsetzung der Hülse des Freifall-Instrumentes bildet eine längere Stange *i* von quadratischem Querschnitte, die in dem Oberstücke d_1 des Rahmens ihre Führung findet, denselben auch beim Umsetzen mitnimmt und oben die Schraube *k* zur Verbindung mit dem Gestänge trägt. Während der Abfall stattfindet, hebt das Instrument den Rahmen, welcher aus 4 Rundeisenstangen *e* und den Verbindungsstücken *d* und d_1 besteht, etwas in die Höhe, während welcher Zeit das Umsetzen erfolgt.

Das Bohrgestänge (Fig. 11) setzt sich aus Quadrateisenstäben von 5^m Länge zusammen, die aus bestem Schmiedeeisen gefertigt sind. Die Verbindung der Stücke findet durch stark conische Gewindezapfen *a* und gleiche Mutterschrauben *b* statt, wobei bekanntlich im Vergleiche zu *cylindrischen* Verschraubungen erheblich an Zeit gespart wird. Unterhalb des Gewindezapfens dient der obere Bund *c* für den Aufzugskloben (Gestängestuhl), der untere Bund *d* für das Untergreifen der Gabel (Schlüssel). Die Seitenlänge von 20^{mm} reicht völlig aus, um selbst auf bedeutenden Tiefen Festigkeit zu gewähren und Prellung, sowie Umsetzung auf das Freifall-Instrument zu übertragen. Ueberall dort, wo das Gestänge mit Kloben oder Gabel angefafst werden mufs, ist sein Querschnitt verstärkt. Für ausnahmsweise Tiefen ist ein Gestänge von 23^{mm} Seitenlänge des Querschnittes zu wählen.

Die Bohrtransmission (Fig. 12 und 13) ist nach folgenden Gesichtspunkten angeordnet:

1) Gute Schwengelprellung als Hauptbedingung für rationelle Freifallbohrung.

2) Möglichst hoher Hub, von 1 bis $1^m,5$, ohne Verwendung von Bohrcylindern.

3) Hohe Lage des Schwengelkopfes, um den Bohrschacht entbehrlich zu machen.

4) Rücklegbarer Schwengelkopf, ohne Rückbewegung des ganzen Schwengels.

5) Anordnung der Theile so, dafs alle Bohrarbeiten (Bohren, Einlassen, Ausziehen, Löffeln) nach einander durch den Bohrmeister von einem bequemen Standpunkte aus bewirkt werden können.

6) Verwendung einer einfachen Dampfmaschine, ohne Umsteuerung, für alle Verrichtungen.

Diesen Ansprüchen ist durch folgende Anordnungen genügt:

Die Riemenscheibe *a* empfängt die Bewegung von der Dampfmaschine und erhält die Hauptwelle *b*, auf der sie aufgekeilt ist, in fortwährender Umdrehung in der angedeuteten Richtung. Von dieser Welle wird durch Anziehen der verschiedenen Handhebel die Kraft entweder zum Bohren, oder zum Aufholen, Einlassen und Löffeln entnommen.

Soll *gebohrt* werden, so wird mittels Handhebels das auf der Welle mittels Nuth und Feder verschiebbare Zahnrad *c* zum Eingriffe mit dem Holzkämme tragenden Rade *d* gebracht. Das letztere dient zugleich als Kurbelscheibe und hat vier in verschiedenen Abständen von der Achse befindliche Löcher, so dafs der Hub des Bohrschwengels je nach Belieben von 1 bis $0^{m},5$ verändert werden kann. Die Uebertragung auf den Schwengel *e* (Fig. 12) geschieht durch die eiserne Pleuelstange *f* (Fig. 12), deren Angriffspunkt an demselben jedoch nicht starr ist, sondern durch ein in einem Rahmen *g* (Fig. 12) verschiebbares Lager gebildet wird. Der Schwengel besteht aus zwei starken zusammengefügten I-Eisen, welche, da keine Zurückschiebung nöthig ist, bei *h* (Fig. 12) fest gelagert sind. Durch ein am rückwärtigen Theile des Schwengels aufgebrachtes und beliebig verschiebbares Gegengewicht *i* nun wird das Bohrzeug nicht allein abbalancirt, sondern durch das überwuchtende Gegengewicht selbst in die Höhe gedrückt und bewirkt, dafs das Schwanzende des Schwengels mit Gewalt auf den Prellstock *k* schlägt, wodurch die wirksame Prellung erfolgt. In diesem Augenblicke jedoch hat die Pleuelstange noch nicht den tiefsten Punkt erreicht, sondern macht, Dank dem beweglichen Lager, noch einen kleinen todten Gang, wodurch eben vermieden wird, dafs sich die Erschütterung der Prellung auf die Pleuelstange und weiterhin fortpflanzt. Die über den Schwengelkopf *l* gelegte Bohrkette *m* (Fig. 12) ist auf der Trommel *n* (Fig. 13) befestigt und kann mittels der aus Wurmrad *o* und Schnecke *p* (Fig. 13) bestehenden selbstsperrenden Nachlafsvorrichtung durch Umdrehung des Handrades *q* während des Bohrens allmählich nachgelassen werden. Die Kreissegmentform des Schwengelkopfes bewirkt, dafs die Bohrkette stets genau in der Mitte des Bohrloches verbleibt. Soll dasselbe für die Nebenarbeiten frei gemacht werden, so ist der Bolzen *r* herauszuziehen, das Kreissegment einfach zurückzulegen, und dann der Bolzen wieder vorzustecken.

Um *aufzuholen* wird mittels des Förderhebels die lose auf der Hauptwelle *b* sitzende Hülse *s* (Fig. 13), auf der das Zahnrad *t* und die mit dem Frictionsconus versehene Bremse *u* aufgekeilt sind, gegen die fest auf der Achse sitzende Frictionshülse *v* angedrückt, und dadurch die Förderseiltrommel *w* in dem Sinne des Pfeiles bewegt. Erfahrungsmäfsig werden damit 2 Stück Gestänge, d. h. der gewöhnliche Stangenzug von 10^{m} Länge, in 10 bis 20 Secunden gezogen.

Um das Bohrzeug *einzulassen* wird der Rückgangshebel angezogen. Derselbe hebt das bewegliche Lager *x* (Fig. 12) der kurzen Welle *y* (Fig. 12), die das mit dem grofsen Zahnrade *z* in Eingriff befindliche Zahnrad *t* (Fig. 13) und das Keilrad *u* (Fig. 13) trägt, wodurch letzteres an die Keilrillen der Frictionshülse *v* (Fig. 13) angedrückt und die Fördertrommel *w* entgegengesetzt dem Sinne des Pfeiles bewegt wird. Das Einlassen geschieht mit noch gröfserer Geschwindigkeit

als das Aufholen, und kann das Bohrzeug durch die Bremse a_1 (Fig. 13) jeden Augenblick abgebremst werden.

Die Bewegung der Löffelseiltrommel b_1 endlich erfolgt durch Niederdrücken des Löffelhebels, wodurch das mit dem Hebel c_1 (Fig. 12) verbundene bewegliche Lager d_1 (Fig. 13) der Löffeltrommelwelle gesenkt und Keilrad e_1 gegen das auf der Hauptwelle sitzende Keilrad f_1 (Fig. 13) gedrückt wird. Beim Einlassen des Schlammlöffels, sowie beim Spiel desselben, dient diese Friction zugleich als Bremse.

Die Bohrtransmission wird in drei Gröfsen, und zwar für Tiefen bis 300m, für solche von 300 bis 500m, und von 500 bis 1000m vorräthig gehalten. Eine vollständige Bohrvorrichtung mit Bohrzeug und Dampfmaschine, jedoch ohne Bohrthurm, mittlerer Gröfse, stellt sich auf rund 12000 M.

Für Bohrtiefen bis 300m kann die Bohrung mit Handbetrieb vor sich gehen. Zum Abbohren von etwa 200m hat *Fauck* eine vereinfachte transportable Handbohrungseinrichtung mit 1m,25 Schwengelhub und mit einem beweglichen Bohrgerüste anstatt eines Bohrthurmes construirt, welches alles in allem etwa 4500 M. kostet.

In Verbindung mit dem *Fauck*'schen Bohrsysteme wird die Verrohrung mit patentgeschweifsten Bohrröhren in ganz zu Tage reichenden Röhrentouren vorausgesetzt. Die überflüssige Verrohrung soll nach Beendigung der Bohrarbeit entfernt werden, sei es, um nur die doppelte Verrohrung zu beseitigen, sei es, um durch Abschneiden der Röhren an standfesten Schichten gewissermafsen eine verlorene Verrohrung herzustellen.

Dazu dient das *Fauck*'sche *Rohrabschneid-Instrument* (Fig. 14). Der schneidende Theil ist das Stahlrad *a*, welches mittels eines Stahlbolzens, um den es leicht drehbar ist, in dem Schiebergleitstücke *b* befestigt ist. Dieses findet im Körper des Unterstückes *c* seine Führung. Drei starke Bolzen *d* verbinden dieses Unterstück unverrückbar mit dem Oberstücke *e*. An das Gewinde *f* des Oberstückes wird ein Röhrengestänge (gewöhnliche Gas- oder Brunnenröhren) geschraubt, mittels dessen das Instrument eine fortdauernde Umdrehung erhält. Ein Zuggestänge (gewöhnliche Rundeisenstangen) reicht im Anschlusse an die Stange *g* durch das Röhrengestänge zu Tage und dient dazu, den Keil *h* von Zeit zu Zeit hochzuziehen und dadurch das Gleitstück mit dem Stahlrade vorzuschieben. Das Hochziehen geschieht durch Drehung eines Schlüssels an dem am oberen Ende des Zuggestänges angeschweifsten Stücke mit Flachgewinde. Wenn der Vorschub des Gleitstückes nicht mehr ausreicht, werden zur weiteren Verstärkung des Umfanges des Unterkörpers dem Gleitstücke gegenüber die Stahlsegmente *i* mit zwei Druckwalzen *k* aufgeschraubt. Zum Auseinandernehmen des Instrumentes mufs die Schraube *l* etwas gelüftet werden.

Dafs das *Fauck*'sche Bohrsystem ein für die Verhältnisse der gali-

zischen Oelfelder durchaus geeignetes ist, geht aus den 100 und mehr Bohrungen hervor, die in den letzten 3 Jahren daselbst bereits nach demselben ausgeführt sind. Vor allen Dingen mufs die verhältnifsmäfsige Billigkeit der Arbeit, trotz, oder vielleicht gerade wegen der Verwendung nur des trefflichsten Materials für alles Geräth hervorgehoben werden. Es ist die weitere Verbreitung dieses Apparates in allen den galizischen Formationen ähnlichen Geländen zu empfehlen.

Nächst den grofsen *Fauck*'schen Tiefbohreinrichtungen sind von neueren Erzeugnissen der *Hasenörl*'schen Fabrik noch besonders zwei kleinere Apparate zu erwähnen.

Der eine ist eine neue Wasserspül-Bohrvorrichtung nach *Fauvelle*, für Tiefen bis 200^{m} und Durchmesser von 10 bis 18^{cm}. Der zweite besteht aus einem transportablen Bohrtriangel von Eisenröhren für kleine Spül- und Trockenbohrungen. Zwei von den Füfsen werden unten durch eine feste Spreizstange, oben an der Spitze, mit dazwischen gelegtem Haspel, zu einem starren Dreieck vereint, während der dritte Fufs in einem Charnier gegen die beiden anderen drehbar bleibt.

Ueber eine interessante Verwendung der Bohrung zum Einbau von Pfählen berichtete Ingenieur Herr *Béla Zsigmondy*, wie er sie selbst beim Donau-Brückenbau bei Krems ausgeführt hatte. An der Stelle des dritten Pfeilers war man auf ein Felsbett von Gneifs gestofsen, woselbst der Strom mit 3^{m} Geschwindigkeit die Rammarbeit vom schwimmenden Gerüste sehr erschwert haben würde. Mit einem Blechrohre von 40^{cm} lichten Durchmesser als Bohrtäucher durchfuhr man das Gerölle und den Donauschotter. Dann wurde mit einem Flügelmeifsel die Bohrsohle geebnet und womöglich noch 20 bis 30^{m} tiefer abgebohrt, unter Einführung eines engeren Rohres von 35^{cm} lichter Weite zur Absperrung von Sand und Schotter. Darauf fand ganz regelrechte Tiefbohrung von 1 bis 1^{m},5 mit Handschwengel und Freifall statt, wobei ein besonders construirter Handbagger den gewöhnlichen Schlammlöffel vertrat. Nach Erreichung der wünschenswerthen Tiefe führte man die Pfeiler durch die Bohrröhren ein und legte sie mit grobkörnigem Donaukies fest, worauf das Herausziehen der Röhren behufs weiterer Verwendung erfolgte. Auf diese Weise waren damals schon 52 von den erforderlichen 72 Pfeilern eingebracht worden.

Von den Fragen, welche die Bohrtechniker-Versammlung weiterhin beschäftigten, waren besonders noch zwei von hervorragender Bedeutung.

Die erste betraf die etwaige Anwendung von Torpedos zum Ergiebigmachen stiller Oelbrunnen. Anbetracht der Thatsache, dafs in der Pennsylvanischen Oelregion das Torpediren der Oelbrunnen die Regel ist, mufs es auffallen, dafs in den mitteleuropäischen Oelfeldern, wo oft die Verhältnisse den amerikanischen gleichen, dieses alt erprobte Hilfsmittel noch keinen rechten Eingang gefunden hat. Ein mafs-

gebender Versuch ist neuerdings gemacht. Herr *Fauck* hat am 26. September 1888 auf dem *Fauck-* und *Diener'*schen Werke in Polana durch den Sprengtechniker Herrn *Tirmann* von der Aktiengesellschaft *Dynamit Nobel* eine Versuchssprengung ausführen lassen. Das betreffende Bohrloch, Nr. 18, war 320^{m} tief, bis 207^{m} mit 18^{cm}-Röhren verrohrt, welche bei 17^{m} vom Tagkranze begannen. Bei 270^{m} Teufe war ursprünglich der gröfste Oelzufluſs von 10 Fafs im Tage gewesen, nachträglich aber auf 2 bis 3 Fafs im Tage herabgesunken. An dieser Stelle, über welcher noch 120^{m} Wasser stand, wurde die Sprengung angesetzt. Der Versuchstorpedo enthielt 50^{k} Dynamit Nr. 1. Die Zündung geschah elektrisch. Die Wirkung war, daſs die tägliche Ausbeute von 2 auf 30 Fafs stieg. Wir wollen hoffen, daſs dieser schöne Erfolg für Europa gleich Epoche machend wirkt, wie das wirksame Ansprengen der „Woodin Well“ 1866/67 durch den amerikanischen Colonel *Roberts* dazumal für die Pennsylvanier.

Bei der zweiten Frage springt der materielle Vortheil nicht gleich so in die Augen. Es handelt sich dabei um den Wunsch, über die auszuführenden Bohrungen recht genaue Bohrregister, Profilaufnahmen und dergleichen Nachrichten zu erhalten, welche es der Wissenschaft besser als bisher ermöglichen, der Praxis in die Hand zu arbeiten. Mit der Zeit würde sich eine bessere Gepflogenheit hierin, gerade für die Herren Praktiker, gut bezahlt machen.

Wir verlassen nunmehr die III. Bohrtechniker-Versammlung, welche zu Pfingsten, den 9. Juni 1889, in Budapest in der IV. eine Nachfolgerin erhalten soll.

Wenn es sich bei den besprochenen Einrichtungen von *Fauck* um Geräthschaften handelt, welche ihre Existenzberechtigung bereits erstritten haben, kommen wir jetzt zu einer Erfindung, welche ihre Sporen erst verdienen soll. Es ist dies ein selbsthätiger Tiefbohrapparat für Kurbelbetrieb und Wasserspülung, erfunden von Herrn *Em. Przibilla* in Köln a. Rh. und in allen industriellen Staaten patentirt.

Der Schwerpunkt der ganzen Einrichtung liegt durchaus in dem „*Bohrautomaten*“, wie der Erfinder die in Fig. 15 bis 24 dargestellten Theile nennt, und welche in 10 Nummern für Rohre von 83 bis 305^{mm} lichter Weite hergestellt werden sollen.

Der an das hohle Bohrgestänge angeschraubte Kopf *a* bildet mit der Stange a_1 zusammen ein solides massives Stück, und gleitet letzteres in der Hülse *b* auf und nieder. Zwischen den Kopf *a* und die Hülse *b* ist eine Feder *d* eingelegt. In der Stange a_1 ist ein Keil *c* befestigt, welcher sich mit derselben in zwei Schlitzen *e* der Hülse *b* bewegt.

Der Keil *c* ist an seinen unteren Flächen abgeschrägt und tritt durch die Wirkung der entsprechend abgeschrägten unteren Endflächen der Schlitze *e* bei seiner tiefsten Stellung in die seitlichen Aussparungen e_1 der Schlitze ein. Aufserdem bewegt sich der Keil *c* mit seinen

beiden über den Umfang der Hülse *b* hinausreichenden Enden noch in zwei ferneren Ausschnitten *l* eines über die Hülse *b* gestülpten Rohres *i* (Fig. 23 und 24). Die in die Ausschnitte *l* eingreifenden Enden des Keiles *c* sind oben gleichfalls abgeschrägt, da auch das obere Ende der Schlitze *e* in gleicher Weise abgeschrägt angeordnet ist.

Ein zweiter, in dem unteren massiven Theile der Hülse *b* befestigter Keil *g*, der rechtwinklig zu dem Keile *c* steht und gleichfalls durch die Röhre *i* hindurchgeht, gleitet senkrecht in zwei anderen Schlitzen *n* der letzteren auf und nieder. Das Rohr *i* ist in Fig. 23 und 24 noch besonders gezeichnet, um die Lage und Form der Schlitze zu zeigen. Unten ist dieses Rohr ausgeschnitten, um für die Bewegung des breiteren Meifselblattes Raum zu lassen, sobald letzteres von der Sohle aufgehoben wird, während das Rohr *i* auf der Bohrlochssohle stehen bleibt.

In die Hülse *b* ist unten die Stange *f*, und in die Muffe f_1 dieser Stange der Meifsel *m* eingeschraubt.

Die Stange *f* ist durch einen Bolzen mit der Hülse *b* und der Meifsel durch eine über seine Verschraubung gestülpte Büchse *h* so mit f_1 verbunden, dafs eine Lösung dieser Theile im Bohrloche fast unmöglich, über Tage aber durch leichten Hammerschlag erreichbar wird. Zu diesem Behufe wird f_1, sowie der Meifselbund m_1 mit einem sechskantigen, unten weiteren Prisma versehen und die Büchse *h* genau darauf passend so angeordnet, dafs sie f_1 und m_1 zugleich umfafst und in ihrer gegenseitigen Lage festhält.

Mit dem Kopfe *a* ist endlich das Führungsrohr *k* verschraubt, welches den ganzen Apparat umschliefst und mit seiner oberen Verlängerung k_1 noch einige Meter über diesen Kopf hinaufreicht.

Die Wirkungsweise ist folgende:

Aus dem Zustande der Ruhe (Fig. 16), also der Keil *c* mit dem oberen Ende des Schlitzes *e* nahezu in Berührung und die Feder *d* ausgelöst, beginnt die Abwärtsbewegung. Zunächst drückt das Gestänge mittels des Kopfes *a* die Feder *d* zusammen, und der Keil *c* an der Stange a_1 klinkt dieselbe am Ende des durch den Balancirhub begrenzten Weges in die Aussparung e_1 (Fig. 15) ein. Vorerst bleibt der Meifsel auf dem Boden stehen, während das Gestänge durch das Einklinken des Keiles *c* eine Rechtsdrehung von der Breite des Ausschnittes e_1 macht. Bei dem nun beginnenden Anhube, wobei der eingeklinkte Keil *c* die Hülse *b*, Stange *f* und Meifsel *m* mitnimmt, bleibt das Rohr *i* so lange auf der Rohrsohle stehen, bis die in dessen Ausschnitten *l* sich bewegenden Enden des Keiles *c* mit ihren abgeschrägten oberen Flächen gegen die ebenso abgeschrägten Endflächen der Ausschnitte *l* stofsen. Das Rohr *i* wird dadurch etwas angehoben, gleitet aber in Folge der oben schiefen Endflächen seiner Schlitze *l* auf dem Keile *c* ab und fällt wieder mit einer kleinen Rechtsdrehung zu Boden, wobei es die Hülse *b*, wegen Verbindung durch den Keil *g*, und mit der Hülse auch den nun

schwebenden Meifseltheil in der Breite des Schlitzes *e* bezieh. der gleichbreiten Einklinkung e_1 mit herum nimmt. Bei der Rechtsdrehung der Hülse *b* gleitet aber auch die Aussparung e_1 so weit nach rechts, dafs der stehen bleibende Keil in den langen Schlitz *e* tritt, wodurch die Hülse ihren Halt verliert und abfällt. Zugleich entspannt sich auch die Feder und treibt mit aller Spannkraft den mit der Hülse *b* verbundenen Meifsel auf die Bohrsohle.

Es ergibt sich mithin bei jedem Kurbelhube ein kräftiger Schlag unter regelmäfsigem Meifselumsatze.

Das Wasser zum Spülen tritt aus dem hohlen Gestänge in den mit einer Bohrung versehenen Kopf *a* und durch dessen Seitenschlitze a_0 in das Innere des Apparates, von wo es erst am Meifselblatte bezieh. auf der Bohrlochsohle wieder austreten kann, alsdann aber zwischen Bohrlochwand und Rohr *k* bezieh. k_1 wieder aufsteigt. Die Verlängerung des Rohres *k* durch das Stück k_1 über dem Kopfe *a* ist erforderlich, um eine Erweiterung des Raumes für die Wasserspülung nicht zu dicht über dem Apparate eintreten zu lassen. Die durch den gröfseren Querschnitt veranlafste Verringerung der Spülkraft bewirkt Niederschlag von Bohrschmant, welcher in dem Rohrtheile k_1 als Probe gesammelt werden kann. Auch zur Aufnahme von Nachfall und anderen schädlichen Gegenständen wird sich dieser Raum nützlich erweisen. Der Röhrenzug *k* und k_1 soll zugleich für eine glatte Ausführung des Bohrloches sorgen und „Füchse" verhüten.

Das Gestänge besteht aus dünnen Eisenröhren, deren Gewicht durch Holzumhüllung in dem *nassen* Bohrloche zum gröfsten Theile aufzuheben ist. Die geringe Hubhöhe des Meifsels von nur 20^{cm} ermöglicht schnellfolgende und gerade Stöfse — bis zu 120 in der Minute —, die durch Federkraft gleiche Energie wie sonst durch Belastung erhalten.

Dafs dieser neue Apparat in der Theorie ungemein viel verspricht, ist keine Frage; es handelt sich nur darum, ob die Praxis unsere Hoffnung bestätigen wird. Dafs sich diese Wasserspülmethode für galizische Erdölbohrungen besonders gut eignen soll, wie der Erfinder behauptet, will ich nicht von vornherein bestreiten, möchte nur zu bedenken geben, dafs der unermefsliche Oelzustrom im Kaukasus ein nasses Bohrloch wohl leicht bewältigen kann, während man bei dem mäfsigen Oeldrucke in den pennsylvanischen Brunnen längst die „trockene" Bohrung zur Regel erhoben hat. Der galizische Bohrunternehmer würde wohl vor Annahme einer Wasserspülmethode die Frage zu erwägen haben, ob sich die Verhältnisse seines Terrains mehr jenen von Baku, oder doch nicht etwa mehr denen von Oilcity nähern.

Auf dem Felde der Diamantbohrmaschinen haben zwei grofse amerikanische Firmen Apparate von verbesserten Formen gebracht, welche indefs grundsätzliche Abänderungen gegen frühere Constructionen nicht aufweisen.

Die eine dieser Maschinen, und zwar die von der *M. C. Bullock Manufacturing Comp.* hergestellte, zeigt nur Veränderungen in der Stellung des Dampfcylinders, sowie in der Anordnung des Rädergetriebes.

Die zweite, von der *American Diamond Rock Boring Comp.* gelieferte Maschinerie ist einmal auf einem Fahrzeuge, ein anderes Mal auf einer festen Unterlage angeordnet und charakterisirt sich in beiden sonst gleichen Einrichtungen dadurch, dafs das Rädergetriebe als Vorschubmechanismus aufgegeben und durch hydraulische Cylinder ersetzt ist.

Eine durchgreifende Aenderung hat aber eine dritte amerikanische Bohrmaschinen-Gesellschaft getroffen, und zwar die der *American Well Works*, Aurora, Illinois, welche zum ersten Male wieder seit längerer Zeit auf amerikanischem Boden einen Mechanismus hergestellt hat, mit welchem ein leichter Wechsel der Stofsbohrmethoden einerseits und der Drehbohrmethoden andererseits stattfinden kann. Bekanntlich sind derartige Vorrichtungen auf Grund der Erfindungen von *Köbrich*, *Olaf Terp* u. A. diesseits des Ozeans längst im Gebrauche, während sich drüben diese einzelnen Systeme grundsätzlich wider einander abgegrenzt gehalten haben.

Der sinnreichste Theil dieser sehr erfindungsreichen neuen Maschinerie ist der Vorschubcylinder (Fig. 25), welcher für den Fall der Drehbohrung mit Spülung zur Regelung des Vorschubes für das Hohlgestänge bestimmt ist.

Der Cylinder wird im Gebrauchsfalle mittels des Bügels *a* an einen Flaschenzug gehängt, welcher seinerseits die Befestigung in der Spitze des Bohrthurmes erhält. Das untere Ausflufsrohr *b* des Cylinders wird mittels eines Wirbelstückes mit dem Hohlgestänge verbunden, und enthält dieses Wirbelstück ein Ventil, durch welches man genau den Zufluss des Wassers aus dem Cylinder in das Hohlgestänge regeln kann. In den unteren Theil des Cylinders führt das Einflufsrohr *c* das mittels einer Dampfpumpe eingepresste Wasser ein, welches den Cylinder von unten bis oben füllt und im Steigen den Kolben *d* mit der hohlen Kolbenstange *e* hebt, sofern nämlich dies Wasser durch das Ventil abgeschlossen bleibt. Je nach Mafsgabe der Oeffnung des Ventiles findet ein entsprechendes Mafs Wasser Ausflufs durch die Oeffnungen *f* des Kolbenrohres und von dort in das wirbelnd angeschlossene Hohlgestänge, welch letzteres mithin mit *dem* Gewichte auf die Bohrsohle drückt, welches ihm seitens des hebenden Wasserdruckes übrig gelassen wird. Beim Beginne der Bohrung wird es meist erforderlich sein, die Last des noch kurzen Gestänges durch angebrachte Gewichte zu verstärken, zumal es rathsam ist, gewissermafsen einen Ueberschufs von todter Last auf der Bohrsohle vorräthig zu halten, diesen aber im richtigen Verhältnisse durch die Wirkung des Vorschubcylinders aufzuheben. Es ist ersichtlich, dafs in dem Falle, wenn angehäuftes Bohrmaterial auf der Bohrsohle den Wasserausflufs aus dem Bohrgestänge hemmen sollte,

das im Gestänge gestaute Wasser einen erhöhten Druck auf den Kolben im Vorschubcylinder üben mufs, was ein Anheben des Gestänges zur Folge hat, bis der Ausflufsweg für das um so kräftiger herausdrängende Spülwasser frei wird. Zu vermeiden bleibt, durch vollen Schlufs des Ventiles die Spülung ganz zu unterbrechen, weil sich dann der Bohrschlamm leicht verdichten und das Bohrzeug festklemmen kann.

Diese Vorschubvorrichtung gestattet, eine Strecke von fast der lichten Höhe des Bohrthurmes ohne wesentliche Unterbrechung abzubohren, nur beschränkt durch die niedrige Drehvorrichtung auf dem Erdboden einerseits und die Länge des bis an die Spitze des Bohrthurmes gezogenen Cylinders andererseits. Sobald der Kolben im Vorschubcylinder dem Boden desselben nahe kommt, ist nur der Cylinder selbst am Kolben des Flaschenzuges herunterzulassen, was während des Fortganges der Arbeit geschehen kann. Nähert sich schliefslich der Cylinder zu sehr der Drehvorrichtung, so wird er im Ganzen hochgezogen. Zur Förderung des Bohrkernes, sowie zur Einfügung eines neuen Gestängetheiles ist allerdings Unterbrechung der Spülung geboten, welche durch Schlufs des Ventiles erfolgt. Vor Unterbrechung der Spülung behufs Einschraubung eines neuen Gestängetheiles wird meist der Bohrschmant noch einmal künstlich aufgerührt, um das schnelle Setzen zu verhindern, und das Einschrauben selbst mit grofser Geschwindigkeit ausgeführt.

Derselben Gesellschaft ist es gelungen, ein sehr sinnreiches Verfahren bei Brunnenbohrungen nach Wasser in Ausführung zu bringen. Es sind nämlich Verrohrungen mit einem stählernen Treibschuhe mittels der Drehvorrichtung unter Spülung direkt durch lose Alluvialschichten und Triebsand eingedreht worden. Dabei wurde die Stärke der Spülung so abgepafst, dafs der Bohrschmant aufsen zwischen Rohrwand und Bohrlochswand haften blieb und, insofern er aus Lehm, Thon und anderen zähen Ablagerungen bestand, sich zu einer festen Wand verdichtete, welche die Klüftungen des Bohrloches verstopfte und jeden Nachfall verhinderte. In sandigen Schichten wurde der mangelnde Bindestoff durch Einfüllen von Lehm u. s. w., mit dem Spülwasser zugleich, in das Innere der Verrohrung eingebracht und dadurch die Standfestigkeit des Triebsandes aufserhalb erreicht. Je nach der Natur der Schichten eignen sich zu deren Verdichtung verschiedene Mittel, so z. B. für weichen Lehm, Moorboden u. dgl.: Sand, Sägemehl, Kalk, Cement; für Muttererde: Getreide und andere Samen, Stroh, Häcksel u. s. w. Ein Auf- und Abbewegen der Verrohrung, das sich mit der Drehung derselben vereinigen läfst, erleichtert das Austreten der Kernreste, sowie der etwa eingefüllten Stoffe. Unter Umständen soll sich solche künstliche Wand derart erhärten, dafs die nachträgliche Entfernung der Verrohrung möglich wird.

Zuerst ist eine derartige Bohrung in „Sulphur Mine" in Louisiana in den lehmigen und sandigen Alluvialschichten der Mississippi-Niede-

rung 100 bis 200m tief mit 12cm starken Röhren geglückt. Es sind dann in New Orleans mehrere andere nachgefolgt, und zwar durch zähe und lose Schichten hindurch, wie sie für Tiefbohrungen kaum schlimmer gedacht werden können. An einer Stelle ist es dort gelungen, eine 17cm,5 starke Verrohrung von 7500k Gewicht mittels einer Maschine von 6 HP 152m,7 tief in 48 Stunden durchzutreiben, wobei die Schwierigkeiten mit der Tiefe nicht wesentlich wuchsen, und ein weiterer Fortgang nur wegen Mangels an passenden Röhren unterblieb. Es ist keine Frage, dafs man alles daran setzen mufs, um möglichst schnell durch solche klebrigen und haltlosen Schichten durchzukommen.

Eine Frage, welche innig mit der Diamantbohrung zusammenhängt, ist neuerdings in den Vordergrund des Interesses getreten. Es ist dies das Bestreben, die durch die Diamantbohrkrone geschnittenen Kerne über Tage in ihrer richtigen Stellung zu orientiren, um das Streichen und Fallen der durchsunkenen Schichten danach ermessen zu können. Ich habe in *D. p. J.* 1888 **270** 163 über das Instrument des Engländers Herrn *Percy Fry Kendall* berichtet, welches mir diese Aufgabe am einfachsten und vollkommensten zu lösen scheint; doch möchte ich nicht versäumen, auf zwei sehr beachtenswerthe Erfindungen deutscher Landsleute in dieser Richtung aufmerksam zu machen.

Das erste dieser Instrumente ist von *Köbrich* nach einer Idee von *Wolf* construirt und bereits mehrfach mit vollem Erfolge benutzt. Die Beschreibung durch Herrn *Köbrich* findet sich in der *Zeitschrift für Berg-, Hütten- und Salinenwesen im preufsischen Staate*, 1888 S. 255.

Das Wesen des Apparates besteht darin, dafs sich *unterhalb* einer Rutschschere ein scharfer Meifsel befindet, *über* derselben in einem geschützten Lager ein Kompafs. Meifselschneide und Mittagslinie des Kompafs liegen in einer Senkrechtebene. Mittels der Rutschschere wird nun mit dem Meifsel ein scharfer Schlag auf den oben geglätteten Kern im Bohrloche gegeben und abgewartet, bis ein mit dem Kompafs in Verbindung gebrachtes Uhrwerk denselben arretirt haben mufs. Alsdann holt man den Apparat, dann den noch abzulösenden Bohrkern auf, und es erhellt, dafs die Abweichung der arretirten Magnetnadel von der Mittagslinie ebenfalls die Abweichung des Einstriches im Kerne von derselben Linie angeben mufs.

Der zweite Apparat wird vom Herrn Ingenieur *Lubisch* angegeben. Er besteht sehr einfach aus einer glatten, unten etwas zugeschärften Muffe, von etwas gröfserem Durchmesser als der erbohrte Kern, in deren Inneres ein Stahlstift von etwas gröfserer Länge, als der Unterschied zwischen den Durchmessern von Muffe und Bohrkern beträgt, hineinragt. Beim Ueberstülpen dieser Muffe über den auf der Bohrsohle aufstehenden Kern ritzt alsdann der Stahlstift einen senkrechten Strich in den Rand desselben. Durch sorgfältiges Zusammenschrauben des Gestänges, wobei die Verbindungsstellen mit feinen übergerissenen Strichen bezeichnet

werden, und möglichst gerades Einlassen desselben strebt man dahin, den Stahlstift möglichst in derselben Senkrechtebene zu erhalten. Nach dem Heben des Bohrkernes kann dann dem eingeritzten Striche am Rande dieselbe Orientirung gegeben werden, wie sie der Stahlstift beim Einlassen gehabt hat. Bei geringeren Tiefen arbeitet dieses Instrument ganz zufriedenstellend. Grundbedingung ist, dafs Reinheit der Bohrsohle und Glätte des Bohrkernes das Ueberstülpen der Muffe über den letzteren gestatten.

Von ausgeführten Tiefbohrungen ist die auf Place Hébert in Paris vollendete artesische Brunnenbohrung die bedeutendste. Diesseitige Angaben finden sich darüber in *D. p. J.* 1888 **270** 252.

In Bezug auf Verwendbarkeit von Diamantbohrmaschinen sind zwei lehrreiche Beispiele anzuführen, welche beweisen, dafs auch in unseren Gebirgen diese wirksamste aller Bohrvorrichtungen als ultima ratio die wesentlichsten Dienste leisten kann.

Von zwei Bohrlöchern, welche 1887 bei Kiedrich im Rheingau nach Mineralquellen abgeteuft waren, hatte bei dem einen der Stofsbohrer in Tiefe von $68^{m},5$ eine steil einfallende Quarzschicht nicht zu durchbrechen vermocht, war vielmehr stets seitlich abgelenkt und abgeschliffen worden. Es wurde dann im August 1888 die Hilfe der Diamantbohrung in Anspruch genommen, welche der Ingenieur ***Hugo Lubisch*** mit einer englischen Diamantbohrmaschine leistete. Herr ***Lubisch*** bohrte das ganze Bohrloch mit einem langen, genau passenden Kernrohre nach und brachte Kerne von mondsichelförmigem Durchschnitte zu Tage, wodurch sich die Abweichung des früheren Bohrloches von 19^{mm} auf 1^{m} ergab.

Auch die Bohrung des Herrn Fabrikanten ***A. Neubecker*** in Offenbach a. M., welche im Februar 1888 auf 275^{m} Tiefe eine reiche Lithionquelle angeschlagen hat, ist mit Meifsel und Wasserspülung ohne Freifall begonnen und langsam fortgeführt worden, bis das erreichte feste Gestein des Rothliegenden die Benutzung der Diamantbohrmaschine nahe legte, welche wohl allein das schwierige Gebirge bewältigen konnte.

Viele Fragen betreffs der Diamantbohrmethode wird übrigens der demnächst erscheinende III. Band der *Tecklenburg*'schen Tiefbohrkunde, welcher dieses Feld behandelt, lösen und dadurch den Stand der Tiefbohrtechnik wiederum um einen wesentlichen Schritt fördern.

Etienne's Riemengabel-Stellvorrichtung.

Mit Abbildungen auf Tafel 14.

Der Betriebsriemen wird von der Fest- auf die Losscheibe eines Deckenvorgeleges und umgekehrt mittels Vorrichtungen verlegt, die

bei möglichster Einfachheit der Bauart, Zuverlässigkeit ihrer Wirkung auch den Unberufenen es ermöglichen sollen, ohne Zaudern die Abstellung, d. i. den Stillstand der Arbeitsmaschine herbeizuführen, was bei einem Unglücksfalle von nicht zu unterschätzender Bedeutung sein kann. Ueberdies müssen diese Vorrichtungen von allen Arbeitsstellen der Maschine erreichbar sein, was bei grofsen Leitspindeldrehbänken nicht immer leicht durchführbar ist.

Die Riemengabelschiene wird gewöhnlich durch einen von der Decke herabreichenden hölzernen Hebel verstellt, welcher durch eine wagerechte Verbindungsstange, welche in passender Höhe längs der Arbeitsmaschine aufgehangen ist, es dem Arbeiter leicht macht, die Maschine von seinem Standplatze abzustellen. Diese an sich einfache, zweckentsprechende, billige und allen sichtbare Vorrichtung läfst sich in hohen Arbeitsräumen nicht gut anbringen, verfinstert den Raum und gilt als unschön. Deshalb wird diese Vorrichtung durch eine stehende Hebelwelle ersetzt, die an der Spindelstockseite von der Wange bis zum Vorgelege reicht, wobei eine wagerechte, längs der Wange angeordnete Griffstange die Bethätigung erleichtert.

Eine andere Abstellung besteht in einem Kreuzhebel mit zwei herabhängenden Handseilen. Diese Anordnungen, namentlich aber die letztere, lassen den Uneingeweihten im entscheidenden Augenblicke in Zweifel, nach welcher Richtung die Abstellung erfolgen soll. Noch mufs eine Vorrichtung mit einem Griffseile erwähnt werden, die mittels Schwunggewicht wirkt. Diese erfordert ein energisches Anziehen, versagt aber leicht, sobald der Anzug unentschieden oder zaghaft erfolgt.

Zu dieser Gattung mit nur einem Zugseile gehört die Abstelleinrichtung von Etienne.

Dieselbe besteht nach *Le génie civil*, 1888 Bd. 13 S. 402, aus einer lose auf einen Zapfen *c* gehenden Seilrolle *d* (Fig. 26 und 27), welche durch eine gewundene Feder stets nach links, vermöge eines Zugseiles *a* aber nach rechts gedreht wird und dabei blofs eine halbe Umdrehung zurücklegt. An dieser Seilrolle ist ein Sperrkegel *e* seitlich angeordnet, welcher in ein Sperrrad greift, welches blofs zwei Zähne besitzt und das eine Kurbelscheibe *f* treibt, an welcher die geführte Riemengabelschiene *g* angelenkt ist. Diese Verbindung kann entweder mittels einer kurzen Schubstange oder wie in der Fig. 26 angegeben, durch eine Gleittasche durchgeführt sein. Die Wirkung besteht darin, dafs durch die Federkraft die freie Seilrolle allemal zurückgedreht und dadurch der Eingriff des Sperrhakens in das zweizähnige Sperrrad herbeigeführt wird, während in Folge des Seilzuges der Kurbelzapfen in gleichbleibendem Drehungssinn von einem todten Punkte zum anderen gedreht wird. Der Vorzug dieser Abstellvorrichtung besteht darin, dafs die Riemenverschiebung sicher vor sich geht, gleichgültig ob der Anzug des Griffseiles *a* allmählich oder rasch erfolgt. Liegt das Decken-

vorgelege abseits von der Werkmaschine, so wird das Zugseil *b* über entsprechend angeordnete Leitrollen geführt. Der Nachtheil dieser Vorrichtung beruht in der vermehrten Theilzahl und in der Anwendung von Federn, Klinken, Sperrrädern u. dgl. Stücken. *Pr.*

Ueber das Kugeldrehen.

Mit Abbildungen auf Tafel 14.

Zum Ausfräsen von Kugellagern wird von *M. Miller* im *American Machinist*, 1888 Bd. 11 Nr. 39 * S. 2, ein Werkzeug (Fig. 32) vorgeschlagen, welches aus einer gehärteten Stahlscheibe mit scharfen Seitenrändern besteht, welche um einen in einer Gabel befindlichen Zapfen sich dreht. Diese Gabelstange wird wie ein Bohrer oder Fräser in eine kreisende Bohrspindel eingespannt.

Obwohl die ausgefräste Kugelschale geometrisch richtig ausfällt, wird ihr Durchmesser mit der Scheibenbreite zunehmen, weil der Scheibenkreis kein gröfster Kugelkreis ist.

Kugelförmige Ansätze, Kugelknöpfe an Griffkurbeln u. dgl. können mit einer Vorrichtung abgedreht werden, welche nach *American Machinist*, 1888 Bd. 11 Nr. 39 * S. 2, von *J. F. Russel* in Springfield, Ohio, herrührt und die beliebig vervollständigt und erweitert werden kann.

Auf dem Supportobertheile einer Drehbank wird an Stelle des Stahlhalters ein Lagerstück *a* (Fig. 33 und 34) aufgeschraubt, durch welches ein wagerechter Bolzen *b* gelegt wird, der am rückwärtigen Ende ein Stirn- oder Schneckenrad *c* zur selbsthätigen Schaltung oder eine Griffkurbel trägt, während am vorderen Ende ein an die Lagerfläche sich anlegender Arm *d* befindet, welcher einen stellbaren Stahlhalter *e* enthält. Vollkommener wird diese Vorrichtung, wenn an die Stirnplatte *d* ein supportartiger, bequem verstellbarer Stahlhalter angeordnet ist.

Steht die Schneidkante des Werkzeuges in der Achsenebene des zwischen den Drehbankspitzen eingespannten Werkstückes *f*, so beschreibt dieselbe bei der Drehung des Bolzens *b* einen gröfsten Kugelkreis, welcher in Verbindung mit der kreisenden Bewegung des Werkstückes die gewünschte Kugelform erzeugt. Unbedingt erforderlich ist es, dafs die Achse des kreisenden Werkstückes *f* und jene des drehenden Bolzens *b* in einer Ebene liegen, während es für die Richtigkeit der Arbeit gleichgültig ist, ob die Achse des Bolzens winkelrecht oder schräg zur Drehbanksachse liegt. Am bequemsten bleibt jedenfalls die winkelrechte Lage beider Achsen. Wenn aber ein Kugellager ausgedreht werden soll, so mufs die Achse des verlängerten Bolzens *b*, welcher den Schneidstahl unmittelbar enthält (Fig. 35), eine hinreichende Schräglage zur Spitzenlinie erhalten, damit der Halter *b* am Schalenrande vorbeikommt.

Die Griffkurbeln an Bewegungsspindeln amerikanischer Werkzeugmaschinen sind derart gestaltet, dafs mit möglichst gleichmäfsiger und um die Spindelachse symmetrisch vertheilter Masse jedes Ueberhängen an der Schraubenspindel vermieden wird. Dadurch wird nicht nur ein sicherer Griff, sondern auch eine gröfsere Empfindlichkeit des Andruckes an die Steuerungstheile erreicht. Um nun das Kurbelzapfenloch in einem solchen fertig gedrehten Kugelhebel zu bohren, wird die in Fig. 36 dargestellte Vorrichtung angewendet.

In einem Schlitze der Winkelplatte *d* ist der Stift *c* stellbar. Auf diesem wird der Kugelhebel *f* aufgeschoben, während das zu bohrende kugelförmige Griffende *e* zwischen der Bohrbüchse *a* und der Stellbüchse *b* geklemmt wird. Die ganze Vorrichtung ist auf einen Bohrtisch gestellt und der Bohrer durch die Büchse *a* geführt. Den Kurbeln entsprechend müssen Stift *c* und Führungsbüchse *a* ausgewechselt werden.

A. B. Landis gibt im *American Machinist*, 1888 Bd. 11 Nr. 42 * S. 6, einige Vorrichtungen zum Drehen kleiner Kugeln aus Rothgufs und anderem weichen Metalle an.

Nachdem die Kugel auf einer gewöhnlichen Drehbank vorgedreht worden ist, wird gegen diese ein am Supporte aufliegendes Werkzeug angedrückt, wobei demselben mit der Hand eine kleine Achsendrehung ertheilt wird. Dieses Werkzeug besteht aus einem gehärteten Hohlcylinder *C* (Fig. 29) aus Gufsstahl von gleicher Bohrung wie der Kugeldurchmesser.

Derselbe ist auf die Halterwelle *A* aufgesteckt und besitzt den Schlitz *a*, um der Kugelachse auszuweichen. Die ebene Stirnfläche *B* in Verbindung mit der genau cylindrisch ausgeschliffenen Hohlfläche *C* ergibt die Schneide, welche ein gröfster Kugelkreis ist. Nach erfolgtem Stumpfwerden wird blofs die Stirnfläche *B* nachgeschliffen.

Die Vorrichtung Fig. 30, eine genau ausgebohrte und ausgeschnittene Stahlplatte *E* mit Griff, ist blofs für das Abschlichten kleiner Kugeln geeignet.

Hiegegen ist die Supporteinrichtung Fig. 31 bekannt. Nachdem der Querschlitten *G* bezieh. die Achse des Drehstückes *H* mittels eines Steckstiftes *K* genau in die Achsenebene der Drehbankspindel eingestellt ist, wird der im Supportobertheile *I* eingespannte Schneidstahl vermöge der Schraubenspindel *L* an die Kugel angeführt, während mit dem angeklemmten Hebel *J* der Supportdrehtheil *H* um seinen Zapfen mit der Hand geschwungen wird. ***Pr.***

Dujour's Schnellwage.

Mit Abbildung auf Tafel 14.

Diese in einer Oese frei hängende Schnellwage besteht nach *Le Génie civil*, 1888 * S. 380, aus einem ungleichförmigen Hebel (Fig. 39 Taf. 14) dessen Lasthebel *A* nach einem Kreisausschnitte, der Gewichtshebel *B* nach einer Evolvente verlängert ist. An biegsamen Stahlbändern *L* sind die Lastschale *Q* und das constante Wägegewicht *P* angehängt. Während der Lasthebelarm *a* unveränderlich bleibt, vergrößert sich *b* entsprechend dem zunehmenden Lastgewichte. Diese Zunahme wird an einer wagerecht liegenden Leiste *BH* abgelesen, an welcher der Hebel *B* vorbeistreicht und an welcher die zugehörigen Gewichte aufgezeichnet sind. Die Schwerpunktsverlegung des Hebels *B* während der Drehung muſs bei der Stricheintheilung Berücksichtigung finden.

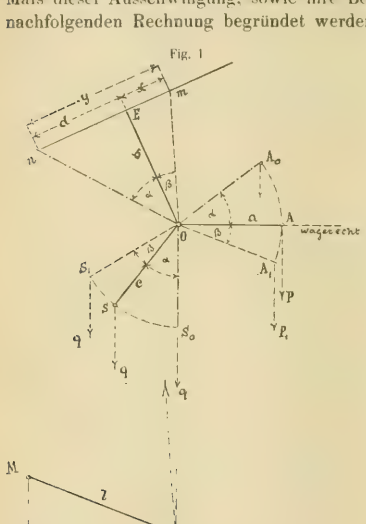
E. Roche's Zeiger- und Schnellwage.

Mit Abbildungen im Texte und auf Tafel 14.

Die Eigenthümlichkeit dieser Wage besteht in der Anordnung des Zeigerwerkes und in der Verbindung desselben mit einer eingetheilten Hebelschiene und Laufgewicht, so daſs auf der letzteren die groſsen Gewichtslasten abgelesen, während durch den Zeiger die Einheiten angegeben werden. Der Genauigkeitsgrad soll hierdurch bis auf $\frac{1}{4000}$ des Gesammtlast steigen, während für die gewöhnlichen Zeiger oder Schnellwagen gesetzlich in Frankreich nur $\frac{1}{1000}$ Empfindlichkeit vorgeschrieben ist (vgl. *Guillaumin* 1888 **269** * 496). Nach *Le génie civil*, 1888 * 380, besteht diese Wägevorrichtung, welche an einer Brückenwage angeordnet ist, aus der Standsäule *C* (Fig. 37 und 38 Taf. 14) mit den Lagerpfannen *O* und dem Zeigerblatte *D*. An dem um *O* schwingenden Hebel *MN* ist die Hängeschiene *J* durch Vermittelung eines Parallelhebelwerkes *IB* und hieran die Hängestange *K*, welche die Verbindung mit den Brückenhebeln herstellt, angelenkt. Winkelrecht zu *MN* und durch das Schwingungsmittel gerichtet, ist der Zeiger *E* angeschraubt, welcher an das kreisförmige Zeigerblatt *D* spielt, dessen Gewichtseintheilungsstriche von seiner zugehörigen Kreisbogensehne nach dem später zu erklärenden Verfahren abgetragen wird und nur zur bequemeren Ablesung bogenförmig ausgebildet ist. Zur Herstellung einer standhaften Gleichgewichtslage dient das Beschwerungsgewicht *H*, zur Ausgleichung und Regelung das Schiebegewicht *G*, während zum Wägen groſser Lasten (10 oder 100^{k}) das mit dem Stellstifte *f* ver-

sehene Laufgewicht F verwendet wird. Mit dem Schliefshaken L wird die Wägevorrichtung abgestellt.

Die Massenvertheilung des Gestänges ist nun in der Weise angeordnet, dafs in der Nullstellung des Zeigers E die Hebelschiene die Lage MN annimmt und hierbei jenen Lasten entspricht, die durch die Stellung des Laufgewichtes F auf der Hebelschiene bedingt werden, also glatt 100, 200, 300^k u. s. w. angibt, während die Zwischengewichte durch die Ausschwingungen des Zeigers E angezeigt werden. Das Mafs dieser Ausschwingung, sowie ihre Beziehung zur Last soll in der nachfolgenden Rechnung begründet werden.



Es stelle in Textfig. 1 vor:

a Hebelarm der Last P;

c Hebelarm des Gegengewichtes q einschliefslich dem Schiebegewichte G; S Schwerpunkt des Hebelwerkes bezieh. Angriffspunkt der Kraft q.

In der Nullstellung des Zeigers On mufs daher OS_0 in die Unterstützungslothrechten fallen. Zieht man ferner die Sehne $n\,m$ senkrecht zur Zeigerrichtung $OE = b$, sobald die Hebelschiene MN (Fig. 38), d. h. der Hebelarm a (Fig. 1) in Folge einer Belastung P wagerecht liegt, oder das Hebelwerk sich um den Winkel α gedreht hat, so entstehen bei einer ferneren Drehung um den Winkel β, Abschnitte auf der Sehne des Zeigerkreises, welche der Belastung P_1 proportional sind.

Es ist $d = b \,.\, tg\,\alpha$ und $x = b\,tg\,\beta$

ferner $y = x + d$ oder

$$y = x + b \,.\, tg\,\alpha \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 1)$$

Die Gleichgewichtsbedingung für den wagerechten Lastarm ist

$$0 = P \,.\, a - q \,.\, c \,\sin\,\alpha$$

und

$$q \,.\, c \,\sin\,\alpha = P \,.\, a \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 2)$$

Es ist ferner die Gleichgewichtsbedingung für die Last P_1, entsprechend der weiteren Drehung um den Winkel β:

$$0 = P_1 \,.\, a \,.\, cos\,\beta - q \,.\, c\, sin\,(\alpha + \beta)$$

oder $$q \,.\, c\, sin\,(\alpha + \beta) = P_1 \,.\, a \,.\, cos\,\beta$$

und $$q \,.\, c \,.\, sin\,\alpha \,.\, cos\,\beta + q\,c \,.\, cos\,\alpha\, sin\,\beta = P_1 a\, cos\,\beta$$

bezieh. $$q\,c\, sin\,\alpha + q\,c \,.\, cos\,\alpha \,.\, tg\,\beta = P_1 \,.\, a$$

$$q\,c \,.\, cos\,\alpha \,.\, tg\,\beta = P_1 \,.\, a - q \,.\, c \,.\, sin\,\alpha$$

endlich $$tg\,\beta = \frac{P_1\, a - q\,c\, sin\,\alpha}{q \,.\, c \,.\, cos\,\alpha} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 3)$$

daher $$x = b \,.\, tg\,\beta$$

und $$x = b \,.\, \frac{P_1\, a}{q \,.\, c \,.\, cos\,\alpha} - b \,.\, tg\,\alpha$$

folglich $$y = \frac{a \,.\, b}{q \,.\, c \,.\, cos\,\alpha} \,.\, P_1 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 4)$$

Weil aber $\left(\frac{a \,.\, b}{q \,.\, c \,.\, cos\,\alpha}\right)$ unveränderlich ist, so folgt die Proportionalität zwischen der Sehnenstrecke y und der Belastung P_1. Es wird daher für $P_1 = o$ auch $y = o$, und für $\beta = o$ (Gl. 3) auch $P_1 = P$ werden.*

Für sich allein würde aber die Zeigervorrichtung unzureichend sein, defshalb ist deren Verbindung mit der Hebelschiene sammt Laufgewicht vortheilhaft, indem die Zeigerwage die Gewichtseinheiten, das Laufgewicht aber die Zehner oder Hunderte angibt.

Ist MN (Textfig. 2) die Hebelschiene und Q das Laufgewicht, so kann in irgend einer Stellung, also auch in der Zeiger-Nullstellung nur Q und P_2 in Betracht kommen, deren Gleichgewichtsbedingung

$$0 = P_2 a - Q \,.\, l$$

lautet.

Die Gesammtbelastung ist aber

und $$\left.\begin{aligned} P_2 &= \frac{l}{a} \,.\, Q \\ P_1 &= \frac{q \,.\, c \,.\, cos\,\alpha}{a \,.\, b} \,.\, y \end{aligned}\right\}$$

also $(P_2 + P_1)$.

Es ist schon früher erwähnt worden, dafs zur Bequemlichkeit der Zeigerablesungen die gleich grofsen Gewichtsunterschieden entsprechenden gleich grofsen Sehnenabschnitten $(m\,n)$ einfach auf den Kreisbogen übertragen werden, so dafs die Gewichtseintheilung am Zeigerbogen ungleichmäfsig und nach den Schwingungsendpunkten zu abnehmend ausfällt. In den Ausführungen steht der Zeiger winkelrecht zur Hebelschiene, daher die Bogensehne $m\,n$ wagerecht, weil der Zeiger $O\,E$ lothrecht, bei wagerechter Hebelschiene $M\,N$ steht. *Pr.*

Erdölmotor von Dr. M. V. Schiltz in Cöln.

Mit Abbildungen auf Tafel 15

Dieser Motor ist jetzt seiner Construction nach abgeschlossen und wird von licensirten Fabriken in den Verkehr gebracht. Derselbe wird in Deutschland in stehender Construction hergestellt, kann aber auch liegend angeordnet werden, und gleicht äufserlich den Gaskraftmaschinen. Er arbeitet im Viertakte mit Ansaugen des Gemenges, Compression desselben, Zündung am Ende der Compression, und Austreiben der Verbrennungsproducte. Die Gemengbildung erfolgt in dem, den Explosionsraum umgebenden, und vom letzteren zu erwärmenden Zickzackkanal von grofser Verdampfungsfläche. Durch diesen Zickzackkanal wird vom Arbeitskolben das Volumen des Kolbenhubes Luft durchgesogen und in diesen Kanal wird das für jede Arbeitsperiode erforderliche Erdöl von einem Pümpchen genau abgemessen und eingespritzt, wobei das Erdöl vom scharfen Luftzuge zu Nebel zerstäubt, der letztere an die Wände geworfen, von den warmen Wänden verdampft und mit Luft innig gemischt wird. Das Gemenge ist somit *fertig, ehe es aus dem Verdampfungsraume* durch das Einlafsventil *in den Explosionsraum gelangt*. Der Gemengbildungsapparat ist somit ein untrennbarer Theil des Untersatzes.

Von den beifolgenden Figuren zeigt Fig. 1 einen senkrechten Schnitt durch die Kurbelachse; Fig. 2 eine seitliche Ansicht in der Richtung der Kurbelachse; Fig. 3 einen Wagerechtschnitt durch den Verdampfungsraum, den Explosionsraum und das Ventilgehäuse; Fig. 4 einen Wagerechtschnitt durch den Wasserraum des Untersatzes und dessen Verbindung mit der Wasserkühlung des Auslafsventiles; Fig. 6 ist ein senkrechter Schnitt durch das Erdölpümpchen; Fig. 7 die Regulirung der Schnelligkeit. Die wichtigsten Theile der Maschine sind diejenigen, welche dazu dienen, dem Explosionsraume ein gutes und stets gleichmäfsig zusammengesetztes und innig gemischtes Gemenge zu liefern, das sind der zickzackförmige Verdampfungsraum und das Erdölpümpchen.

Der Zweck des Zickzackkanales, der nach der Patentschrift Nr. 38121 auch andere geeignete Formen haben kann, ist der, die von der Explosion *ganz unvermeidlich in die Wände übergehende Wärme* unmittelbar zur Verdampfung des Erdöles zu benutzen. Zu diesem Zwecke ist der Mantelraum des Explosionsraumes durch ausragende Wände, welche mit dem ganzen Untersatze ein einziges Gufsstück bilden, in einen langen, nach unten engeren Kanal von stark vermehrter Verdampfungsfläche gebildet, und um die Verdampfungsfläche noch zu vermehren, theilweise, ganz besonders aber an den unteren Uebergangsstellen mit Pferdehaar ähnlichen Metallspänen (am besten aus Kupfer) gefüllt. Durch diesen Kanal strömt, wie in Fig. 3 gezeigt, die Luft und in denselben gelangt auch das vom Pümpchen p (Fig. 2) für

jeden Hub genau abgemessene Erdöl: dieses letztere wird, wie oben gesagt, durch den Luftstrom und die Späne fein verstäubt und an den Wänden schnell verdampft. Was vom flüssigen Brennstoffe sich nicht schnell verdampfen läfst, z. B. Paraffin, gelangt als feiner Nebel mit dem verdampften Gemenge in den Explosionsraum und verbrennt bei ausreichender Luft ohne Rückstand.

Ein sehr wichtiges Erfordernifs des gleichmäfsigen regelmäfsigen Ganges der Maschine geht dahin, dafs im Verdampfungsraume, abgesehen von der absichtlichen Befeuchtung der Wände und Späne, kein flüssiges Erdöl an den tiefsten Stellen des Zickzackkanales sich sammeln kann, und zu diesem Zwecke müssen die nach Fig. 3 senkrecht verlaufenden, abwechselnd oben oder unten verkürzten Trennungswände des Verdampfungsraumes nach unten je einen so engen Durchgang lassen, dafs der Luftzug auch bei geringerer Umdrehungszahl ein Sammeln des Erdöles verhindert. Da also dasselbe bei jedem Hube scharf ausgefegt wird, so ist zur gleichmäfsigen Gemengbildung nur noch erforderlich, dafs das Erdölpümpchen bei exacter Arbeit dauerhaft construirt ist und schadhaft gewordene Theile schnell und leicht ersetzt werden können. Das von der Maschine bei jedem Arbeitsvorgange einmal entleerte und dann zufolge Einwirkung einer Feder wieder gefüllte Pümpchen ist so construirt, dafs der Pumpcylinder von einem Mantelraume umgeben ist, in welchem das Erdöl auf einer stets gleichen Höhe, etwa bis zum oberen Rande des Cylinders erhalten wird, und dafs aus diesem mit einem Erdölgefäfse *P* (Fig. 2) durch Hähne in Verbindung stehenden Mantelraume das Erdöl in den Pumpcylinder durch seitlich an demselben angebrachte Löcher hineinfällt, sobald der Pumpenkolben, durch die Spiralfeder nach oben gezogen, diese seitlichen Löcher frei macht. Der darauf von der Steuerstange wieder nach unten gedrückte kleine, mit Lederstülpchen versehene Erdölkolben drückt etwaige Gasarten oder Erdöl erst an den seitlichen Löchern heraus, sperrt die Löcher ab und drückt den übrigen Inhalt nach Mafsgabe des verstellbaren Kolbenhubes durch das im Ventilhause des Pümpchens befindliche kleine Rückschlagventil in den Zickzackkanal des Verdampfungsraumes *V* (Fig. 1 und 3); der Ausflufs oben am Ventilhause ist höher angelegt als der Höhenstand des Erdöles im Mantel des Pümpchens, damit bei einer etwaigen Undichtigkeit des einzigen (Druck-) Ventiles am Pümpchen das Erdöl nur durch die Wirkung des Kolbens, nicht aber selbsthätig ausfliefsen kann, da sonst der Verdampfungsraum *U* mit Erdöl überfüllt werden würde; es ist bekannt, dafs das Erdöl die feinsten Undichtigkeiten selbst ohne Druck leicht nimmt. Die beschriebene Einrichtung des Pümpchens ist also für heifses Wasser, leichtflüchtigen Brennstoff und schweres Erdöl gleich geeignet. Das Pümpchen kann auch tiefer gestellt werden, als in Fig. 2 gezeigt ist, und das würde, wenn sonst erwünscht, auch eine tiefere Stellung des

Erdölgefäfses *P*. etwa auf den Boden gestatten. Für den Fall, dafs die Maschine, die für Leuchtgas, Benzin, Naphta, Leucht- oder Roherdöl und selbst Theermischungen geeignet ist, mit Feuer gefährlichem Brennstoffe betrieben werden soll, kann das zur Maschine gehörige Brennstoffgefäfs aufserhalb des Raumes, an beliebiger Stelle, aufgestellt werden, wenn man nur den Höhenstand richtig einstellt.

Der Höhenstand wird im Gefäfse *N*, auf welchem die Erdölgefäfse stehen, in bekannter Weise (Fig. 2) durch ein Luftrohr selbsthätig geregelt, indem die Flüssigkeit, wenn sie gestiegen, das Luftrohr abschliefst, wenn sie gesunken, das Luftrohr öffnet, so dafs die in *P* sich vermehrende Luft den Brennstoff durch ein mit Hahn versehenes Rohr in das Gefäfs nachfliefsen läfst: diese Einrichtung hat sich auch für leicht verdampfbare Brennstoffe bewährt, und läfst sich auch durch ein Schwimmerventil regeln.

Die nach dem Patente Nr. 33675 eingerichtete Zündung (Fig. 9) erfolgt durch eine Explosion in der Zündkammer *Z*. Diese Zündkammer ist durch eine der Gemengströmung entsprechend bemessene Oeffnung mit einer Vorkammer fortwährend verbunden, welche letztere durch ein gesteuertes Ventil geöffnet und geschlossen werden kann. Die Hauptzündkammer ist durch ein in den Explosionsraum der Maschine sich öffnendes kleines Ventil oder Kläppchen *c* vom dem Explosionsraume getrennt; dieses Kläppchen oder Ventilchen wird also durch eine in der Zündkammer erfolgende Explosion aufgestofsen und die Zündung in die Arbeitskammer der Maschine übertragen. In dem Zündkläppchen *c* befindet sich eine kleine Bohrung, welche aus der Arbeitskammer während der Compressionsperiode das Gemenge in die Zündkammer liefert; eine solche feine Bohrung kann auch anderswo angeordnet sein und die Menge des Gemenges kann in bekannter Weise durch eine Stellschraube geregelt werden. Das aus der Arbeitskammer in die Zündkammer strömende comprimirte Gemenge strömt bei geöffnetem äufseren gesteuerten Ventile durch die Oeffnung in die Vorkammer *i*, entzündet sich an der äufseren Flamme, brennt nur in der Vorkammer *i*, zündet nicht zurück in die Hauptzündkammer *Z*, sofern die Verbindungsöffnung so bemessen ist, dafs die Strömung in der Oeffnung das Zurückzünden verhindert: sobald dann die Vorkammer *i* vom gesteuerten Ventile dicht geschlossen wird, also ein Abflufs verhindert ist, findet Druckausgleichung statt, die Zündung pflanzt sich in die Hauptkammer zurück, der dort vorhandene Gemengvorrath explodirt, stöfst das Zündkläppchen auf und überträgt mit einem Feuerstrahle die Zündung mit Sicherheit in die Arbeitskammer. Diese Zündung ist die denkbar einfachste, ein Töpfchen mit einem Deckelchen und Zündkläppchen, und läfst an Sicherheit und Haltbarkeit nichts zu wünschen übrig.

Die Regelung der Schnelligkeit der Maschine (Fig. 7) erfolgt vom sehr kleinen Regulator dadurch, dafs letzterer bei zu schnellem Gange

1) eine senkrecht gestellte Sperrklinke k (Fig. 7) in eine Nase der Steuerstange des Auslasses einrückt, also diese zurück und den Auslafs offen hält; 2) die in Fig. 9 dargestellten hangenden Finger der gesteuerten Einlafsventilstange seitwärts rückt (wie in Fig. 7 zu sehen ist), wodurch das Oeffnen des Einlafsventiles unterbleibt, und dafs 3) in Folge dieser beiden Einwirkungen, die durch einfache Verbindung der Klinke mit dem Finger combinirt werden mag, statt der Gemengfüllung die Auslafsgase zurückgesogen werden, und das von der Auslafsstange durch wagerechte Nase (Fig. 2) bewegte Pümpchen in Ruhe tritt; 4) folglich Mangels der Ladung eine Zündung ausfällt. Diese auch an der in München ausgestellten Maschine angebrachte Regulirung, welche äufserst wenig Kraft erfordert, hat sich als sehr zuverlässig erwiesen.

In der Zeichnung Fig. 1 ist dargestellt, wie der an den Untersatz vorgeschraubte Vorbau die sämmtlichen Ventile enthält, und dafs diese daher sehr leicht zugänglich gemacht sind; übrigens ist auch jedes der Ventile mittels ihrer Spindeln drehbar eingerichtet zu bekanntem Zwecke.

Das Kühlwasser tritt (Fig. 2) von unten in den Wassermantel des Arbeitscylinders, fliefst oben ab, nach unten in den von unten auf den Untersatz aufgeschraubten Deckel, aus welchem es nach oben steigend den Explosionsraum bespült, und geht von da seitlich mit hoher Temperatur ab; der unten aufgeschraubte Wasserraum W steht nach Fig. 5 mit kleinen Wasserräumen w, die sich neben dem Auslafsventile befinden, in Verbindung. Durch die Aufschraubung des unteren Wasserraumes wird auch der nach unten offen gegossene Verdampfungskanal V verschlossen, der dann nur den für die Luft und das Erdöl freien Eingang (Fig. 3) und die zum Einlafsventile führende, nur während der Saugperiode offen gehaltene Ausgangsöffnung hat: der Zickzackkanal V ist also ebenfalls leicht zugänglich gemacht.

Die drei Steuerungen — für Einlafs, Zündung und Auslafs — erfolgen von der Steuerachse S aus durch Daumen; das um einen feststehenden Zapfen drehbare Steuerrad hat die doppelte Zahl von Zähnen wie das auf der Kurbelachse fest aufgekeilte Stirnrad, durch welches das Steuerrad betrieben wird. Es ist vorgezogen, den Einlafs zu steuern, der auch selbsthätig sein könnte.

Der lange Kolben ist noch von unten mit einer Wärmeschutzklappe o versehen, um den Uebergang der Wärme auf den Arbeitscylinder möglichst zu hindern. Das Einlafsventil ist von einem ringförmigen Raume (Fig. 1) mit Kanälen zum Ventilsitze versehen für den Fall, dafs die Maschine mit Leuchtgas betrieben werden soll; für diesen Fall bedarf es nur der Anschraubung eines seitlichen Gasrohres, dessen Eingang sonst mit einem Stopfen verschlossen wird (Fig. 1 und 3).

Die Zündkammer, welche früher stehend angeordnet war, ist jetzt wagerecht eingerichtet, damit die Zündflamme beim Oeffnen der Vorkammer sofort das austretende Gemenge zünde. Auch kann die Zünd-

flamme in dieser Stellung nach oben mit einem Kamine versehen, und dann zur Zündflamme gewöhnliches Leucht-Erdöl gebraucht werden.

Die Maschine kann kalt leicht mit Naphta vom specifischen Gewichte 0,7 in Betrieb gesetzt und nach 20 bis 30 Minuten, wenn sie warm geworden, mit Leucht-Erdöl fortbetrieben werden. Von irgend einer Gefahr ist dabei keine Rede, weil die Erdölgefäfse fest verschlossen sind. Es ist Aussicht vorhanden, dafs die Ingangsetzung künftig sofort mit Leucht-Erdöl erfolgen kann.

Die Maschine ist, wie man sieht, sehr einfach construirt, an derselben ist sehr wenig Gestänge oder Hebelwerk und alle Theile sind leicht zugänglich gemacht.

Die Vorzüge des vorliegenden Systemes vor anderen Systemen bestehen im Folgenden:

1) Der Betrieb kann mit Leucht- und Roh-Erdöl erfolgen; bekannte andere deutsche Motoren werden nur mit Benzin betrieben. (?)

2) Die Zündung erfolgt durch äufsere Flamme, nicht elektrisch; die Zündung geschieht explosiv. Die Zündungsvorrichtung ist sehr einfach, leicht verständlich und erfordert keine Reparatur. Ein sehr bemerkenswerther Vorzug derselben, insbesondere gegenüber der elektrischen Zündung, besteht darin, dafs man an derselben die Beschaffenheit des zu zündenden Gemenges, welches richtig und gleichmäfsig sein mufs, sicher beobachten kann.

3) Die Verdampfung des Brennstoffes mit Verstäubung des Nichtverdampfbaren gestattet die Anwendung der meisten flüssigen Brennstoffe.

4) Die innige Mischung des Gemenges *vor* dem Eintritte in den Explosionsraum bewirkt eine plötzlichere und vollständigere Verbrennung in der *ersten Hälfte* des Arbeitshubes, eine bessere Ausnutzung der Kraft, also höheren Anfangsdruck und geringeren Enddruck während des Arbeitshubes ohne Nachbrennen nach Oeffnung des Auslasses, Vortheile, die bei allen hauptsächlich mit Verstäubung arbeitenden Erdölmotoren *naturgesetzlich* unmöglich sind.

5) Die Verdampfung und innige Mischung des Gemenges, welches wohlvorbereitet in den Explosionsraum gelangt, hat die vollständige Ausnutzung der im Brennstoffe schlummernden Kraft ohne Verrufsung und andere Uebelstände, daher geringsten Brennstoffverbrauch zur Folge. Die höhere Wärme- und Krafterzeugung beruht auch darin, dafs die von den Explosionen in die Wände *unvermeidlich verloren gehende Wärme in den warmen* Räumen geringer ist und durch die Verdampfung im Zickzackkanale theilweise wiedergewonnen und dann in den Explosionsraum zurückgeführt wird. Uebrigens ist nicht zu übersehen, dafs Leucht-Erdöl wegen seines gröfseren Kohlenstoff- und geringeren Wasserstoffgehaltes etwas geringere Wärme liefern mufs als Leuchtgas und leichte Kohlenwasserstoffe; das Verhältnifs ist ungefähr 24 : 27.

6) Die Erdölverdampfung im Zickzackkanale durch den Luftstrom

ersetzt einen namhaften Theil des ohnedies erforderlichen Kühlwassers, bewirkt also geringeren Kühlwasserverbrauch.

Die neueste Construction hat folgende Vorzüge vor der in München ausgestellten Maschine:

1) Die drei Ventile liegen dicht bei einander, so dafs Eintritt, Zündung und Austritt nahezu an derselben Stelle stattfinden; das hat zur Folge, dafs das Zündgemenge von einer Stelle entnommen wird, die unmittelbar vorher durch den frischen Eintritt von Verbrennungsproducten ausgespült wurde, das bewirkt Sicherheit der Zündung.

2) Die drei Ventile sind leicht zugänglich gemacht, und jedes derselben kann mit der Spindel auf dem Sitze gedreht werden.

3) Der Auslafs liegt am tiefsten Punkte des Explosionsraumes, alle Arten von Flüssigkeiten, die aus irgend einem Grunde in den letzteren gelangen, werden bei jedem Hube ausgefegt.

4) Bei wagerechter Zündkammer schlägt die äufsere Flamme bei Oeffnung der Vorkammer sofort in das ausströmende Gemenge.

5) Durch die wagerechte Anordnung der Zündkammer wurde es möglich, dieselbe trichterförmig und ohne Richtungsveränderung des strömenden Zündgemenges zu gestalten, die Verbrennungsproducte sicherer auszutreiben und die Zündung zu sichern.

6) Der Explosionsraum ist so geformt, dafs er vom Eintrittsventile bis zum Kolben sich immer mehr ohne scharfe Biegungen und Ecken erweitert, dafs somit die beim tiefsten Stande des Kolbens noch verbleibenden Verbrennungsproducte von der Zündungsstelle gründlich entfernt werden und beim Ansaugehube in der Nähe des Kolbens bleiben; da die Verbrennungsproducte condensirte Wasserdämpfe enthalten, so vermengen sie sich nicht schnell mit dem neu eintretenden Gemenge, die bei der Explosion erfolgende Verbrennung geht daher nicht bis an den Kolben, *an Kolben und Cylinder geht weniger Wärme verloren.* Da der Untersatz mit dem Explosionsraume behufs Verdampfung warm gehalten werden mufs, so kann auch an diesen wenig Wärme verloren gehen; der allseitig geringere Wärmeverlust an die Wände mufs einen Kraftgewinn zur Folge haben.

7) Der Explosionsraum ist als Halbkugel mit seitlich unten aufgesetztem, nicht ganz regelmäfsigem Trichter construirt; es ist dabei darauf Bedacht genommen, die innere Wärme aufnehmende Oberfläche im Verhältnisse zum Cubikinhalte möglichst zu vermindern.

8) Der Cubikinhalt des ganzen Compressionsraumes ist so bemessen, um eine etwas gröfsere Compression ($2^1{}_3{}^{at}$ Ueberdruck) zu erhalten.

9) Der Explosionsraum ist nach oben mit dem Cylinder, nach vorn mit dem Ventilhause abgedichtet verbunden; irgend einer Communikation des Explosionsraumes mit dem Verdampfungsraume oder mit dem Wasserraume, durch welche die Zündung bedroht wäre, ist durch diese Construction vorgebeugt.

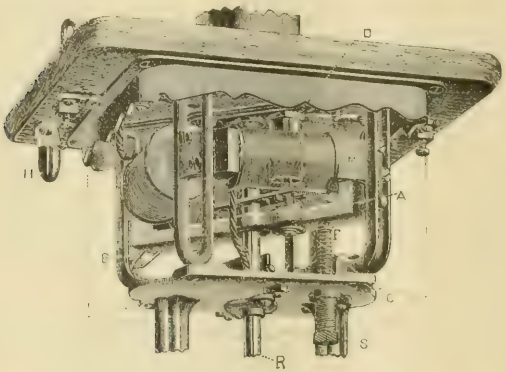
10) Das Einlafsventil ist gar nicht und das Auslafsventil nur schwach gekühlt, weil beide vom einströmenden Gemenge bespült werden.

11) Beim Auseinandernehmen der Theile brauchen keine Rohrverschraubungen gelöst zu werden, da der unten offen gegossene Zickzackkanal und die sämmtlichen Wasserräume und Kanäle durch Aufschrauben der Hauptstücke dicht verschlossen werden. Diese Art der Verbindung erleichtert auch die Reinigung der Räume von Kesselstein oder anderen Niederschlägen. *Schiltz.*

Die Waterhouse-Bogenlampe.

Mit Abbildung.

Die *Waterhouse Electric and Manufacturing Company* in Hartford (Conn.) liefert eine elektrische Bogenlampe, welche zufolge ihrer Einfachheit keine feine Einstellung erfordert. Dieselbe ist in der zugehörigen Abbildung nach dem *American machinist* vom 10. November 1888 abgebildet. Das Neue liegt in dem Elektromagnete *M*: derselbe hat



einen Eisenkern von viereckiger Gestalt und besitzt zwei Hauptspulen und zwei Nebenschlufsspulen, die unter rechtem Winkel gegen einander gewickelt sind; in der Abbildung sind die Hauptspulen grobdrähtig, die Nebenspulen feindrähtig gezeichnet. In dem Magnete *M* ist ein längliches Loch vorhanden, in welches die Spitze des Ankers *A* durch den Magnetismus hineingezogen wird. Der Anker *A* dreht sich um einen in der Abbildung nicht sichtbaren Zapfen auf der anderen Seite des

Magnetes und wird, wenn kein Strom durch die Lampe geht, durch die Stützen *B* und die Feder *F* getragen; die Feder *F* unterstützt zugleich den Anker beim Emporgehen mit einer Kraft, die mittels der Mutter *S* verändert werden kann. Die Feder *F* verhindert, dafs der Anker plötzlich nach unten fällt; die Luftkammer *D* hingegen, mit welcher der Anker ebenfalls in Verbindung steht, macht ein plötzliches Emporgehen desselben unmöglich. Mit dem Anker *A* ist ferner die Klemme *C* verbunden, durch welche der Kohlenträger *R* hindurchgeht.

Der in die Lampe eintretende Strom gelangt von den Klemmschrauben neben dem Handgriffe *H* in die Hauptspulen des Magnetes *M*, von da zum Kohlenträger *R*, geht durch die Kohlen und tritt an den Klemmen auf der anderen Seite der Lampenplatte aus. Dadurch wird *M* magnetisch, zieht den Anker *A* in das längliche Loch in *M* empor, von den Stützen *B* hinweg, wobei die Feder *F* ihn unterstützt, bis er in die richtige Höhe gekommen ist. Auch die Klemme *C* geht mit empor und nimmt den Kohlenträger *R* mit in die Höhe, so dafs die Kohlen von einander entfernt werden und der Bogen sich bildet.

Wenn dann die Kohlen abbrennen, so wird dadurch der Widerstand in dem die Hauptspulen enthaltenden Stromkreise gröfser als in den Nebenspulen, und durch letztere geht ein entsprechender Stromzweig neben dem Lichtbogen; hierdurch aber wird ein der Wirkung der Hauptspulen entgegengesetzter Magnetismus erzeugt, an dem Theile des Magnetes *M*, unter welchem der Zapfen des Ankers *A* liegt; der Magnet *M* wird also schwächer magnetisch, und der Anker *A* geht langsam herab, macht die Klemme frei, und diese läfst die Kohlenstange *R* los, so dafs die Kohlen sich nähern. Der Kohlennachschub ist so fein, dafs die Kohlen nahezu dieselbe gegenseitige Lage beständig beibehalten, während sie langsam verbrennen. Plötzliche Bewegung tritt nie auf, und die *Waterhouse*-Lampe soll wegen ihrer Einfachheit gröfseres Spiel in der Einstellung zulassen und nicht jene feine und sorgfältige Einstellung verlangen, welche bei anderen Bogenlampen gewöhnlich erforderlich ist.

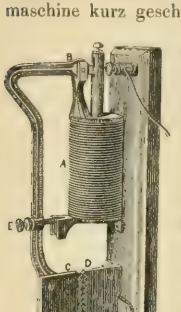
Auf der anderen Seite des Magnetes *M* ist ein selbsthätiger Ausschalter angebracht (in der Abbildung aber nicht angegeben), welcher so eingestellt ist, dafs er die Lampe ausschaltet, wenn die Entfernung der Kohlen über 6^{mm} beträgt.

Gute Isolirung in der Lampe ist sorgfältig angestrebt. Mittels des Handgriffes *H* läfst sich der ganze Strom von der Lampe wegschalten.

Law's Blitzableiter für Beleuchtungsanlagen.

Mit Abbildung

In den bei Beleuchtungsanlagen angewendeten Blitzableitern mufs verhindert werden, dafs nach eingetretenem Blitzschlage die Dynamomaschine kurz geschlossen bleibt.



Bei dem hierneben nach dem *Centralblatte für Elektrotechnik*, 1888 * S. 835, abgebildeten Blitzableiter von *Law* sind *C* und *D* die Blitzplatten, *A* eine Drahtrolle, welche beim Durchgange eines Stromes einen Eisenkern in sich hereinzieht. Die Abzweigung von der Linie, die durch den Blitzableiter geschützt werden soll, führt zu der oberen Klemme, von dort in die Spule, deren inneres Ende am Metallkörper festgelöthet ist. Schlägt der Blitz von *C* nach *D* über, so folgt der Maschinenstrom ihm nach, welcher *A* erregt. Durch den Hebel *B* wird daher die Platte *C* zurückgezogen, der zwischen *C* und *D* übergehende Lichtbogen erlischt und die Gefahr für die Maschine ist beseitigt.

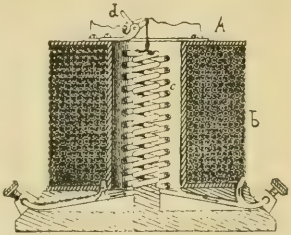
Im letzten Sommer sollen sich diese Blitzableiter sehr gut bewährt haben.

Eddy's elektrisches Mefsinstrument.

Mit Abbildung.

Da Eisen und Stahl bei ihrer Anwendung in elektrischen Mefsinstrumenten eine Aenderung in ihren magnetischen Eigenschaften mit der Zeit befürchten lassen, hat *Arthur H. Eddy* in Hartford (Conn.) eine Anordnung gewählt, die sich auf die gegenseitige Anziehung zwischen den Windungen einer Drahtrolle beim Durchgange eines Stromes stützt. Die zugehörige Abbildung zeigt das Instrument im Schnitte. Eine Messingspule *A* besitzt eine verhältnifsmäfsig weite Höhlung und wird mit einer Drahtlage *b* von angemessener Dicke bewickelt. In ihrem Inneren wird eine doppelte Drahtspirale *c* angebracht, die so gewickelt ist, dafs eine Wickelung innerhalb der anderen liegt, das eine Ende am Boden befestigt ist, dann äufserlich nach der Spitze emporgeht und von da im Inneren dieser ersten Wickelung wieder nach dem Boden herabgeht. Der Strom durchfliefst daher beide Wickelungen nach einander in stets gleicher Richtung. Das obere gemeinschaftliche Ende beider Spiralen *c* ist frei und mit einem Winkelhebel *d* verbunden, der in dem auf der Spule *A* angebrachten Lager *e* seine Achse hat und dessen längerer Arm als Zeiger über einer Scala spielt.

Wenn der Strom durch die Spiralen *c* geht, so ziehen sich die einzelnen Windungen gegenseitig an, und es entsteht, da das untere Ende an der Grundplatte befestigt ist, eine entschiedene Verkürzung der Spirale in ihrer Länge, die sich durch die Zeigerbewegung bemerkbar macht. Die Gröfse der Zeigerbewegung nimmt zu, wenn man den Hebelsarm der Spirale gröfser macht. Innerhalb gewisser Grenzen ist bei gegebener Zu- oder Abnahme der Stärke des Stromes oder der elektromotorischen Kraft die Bewegung des Zeigers dieser Zu- oder Abnahme proportional. Es soll aber das Instrument nach einer Normal-Stromquelle graduirt werden und gibt dann sich gleich bleibende Ablesungen.



Die Wirkung des Stromes in *c* läfst sich noch dadurch verstärken, dafs der Strom auch mit durch die äufseren Windungen *b* geführt wird, und zwar in einer Richtung, dafs er in ihnen in gleichem Sinne wie in den inneren Windungen *c* wirkt.

Die inneren Windungen *c* müssen natürlich den zu messenden Stromstärken entsprechend gewählt werden, und *Eddy* hält sich noch weit innerhalb der Elasticitätsgrenze des verwendeten Metalles und der zulässigen Grenze der Erhitzung durch den Strom. Um die Erhitzung möglichst niedrig zu halten, empfiehlt es sich, *b* und *c* einander parallel zu schalten (*Londoner Electrical Engineer* vom 16. November 1888, *S. 409, nach der *Electrical World*).

Baratta's elektrische Wächter-Controluhr.

Die elektrische Wächter-Controluhr von *Baratta*, welche in der *Lumière Electrique*, 1888 Bd. 30 * S. 279 (nach *Il Progresso*, Bd. 16 S. 99), beschrieben wird, schliefst eine galvanische Batterie jedesmal zu der Zeit, wo der Wächter vorschriftsmäfsig einen Rundgang zu beginnen hat, und stets auf die vorschriftsmäfsige Dauer der Runde. Der Batteriestrom wird beim Schliefsen durch einen Elektromagnet geführt, welcher das Laufwerk eines *Morse*-Schreibapparates auslöst. Aufser diesem Stromkreise ist aber noch ein zweiter vorhanden, der eine Leitung bildet, welche durch alle vom Wächter zu besuchenden Controlstellen geführt, in jeder Stelle jedoch unterbrochen ist. Der Wächter hat nun Auftrag, in jeder Controlstelle auf einen Knopf zu drücken, und schliefst dadurch die Leitung in dieser Stelle. Bei Ankunft des Wächters in der letzten Stelle ist daher die zweite Leitung vollständig geschlossen:

da nun in diese Leitung der Elektromagnet des *Morse* und aufserdem in jeder Controlstelle ein Elektromagnet eingeschaltet ist, welcher in dieser Stelle bei Anziehung seines Ankers den Strom wieder unterbricht, so schreibt der *Morse* am Ende jedes Rundganges nur einen Punkt, und gleich darauf wird sein Laufwerk angehalten, weil der seither durch den Auslöseelektromagnet gesendete Strom innerhalb der Controluhr jetzt unterbrochen wird. Man kann überdies dem Wächter stets ein Signal geben, wenn er seinen Rundgang anzutreten hat: man braucht dazu nur noch eine elektrische Klingel mit in den von der Uhr zu schliefsenden Stromkreis einzuschalten.

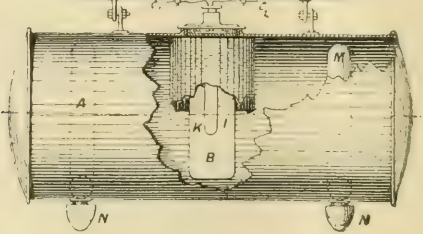
Wie bei *Adt*'s Wächter-Controlapparat mit 2 Leitungen (1887 263 * 378) ist auch bei dem *Baratta*'s nicht zu erkennen, ob der Wächter die Controlstellen in einer ihm etwa vorgeschriebenen Reihenfolge besucht hat; ja, bei der Schaltung des *Morse* auf Arbeitsstrom vermag der letztere auch nicht Verspätungen des Wächters anzuzeigen, sofern dieselben nicht etwa die zwischen zwei Rundgängen liegende Zeit überschreiten.

Douse's selbsthätiger elektrischer Feuerlöscher.

Mit Abbildungen.

In den Gebäuden, welche gegen Feuerschäden geschützt werden sollen, werden nach dem (Londoner) *Electrical Engineer* vom 30. November 1888, * S. 445, an der Decke der Zimmer nach Bedarf ein oder mehrere der in Fig. 1 abgebildeten Gefäfse *A* angebracht, in welchen eine ge-

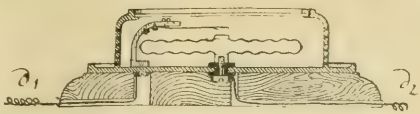
Fig. 1.



wisse Menge mit Alkalilösung versetzten Wassers enthalten ist. Im Inneren jedes Gefäfses befindet sich ein Glas *B*, das mit angesäuertem Wasser gefüllt ist. Wenn das Glas *B* zerbrochen oder sonstwie in das Gefäfs *A* entleert wird, so entwickelt sich rasch Kohlensäure, und diese steigert den Druck auf das Gemisch so stark, dafs letzteres aus den Röhren *M* durch die Brausen *N* als fein zertheilter Regen ausfliefst.

Die Gefäfse *A* sind nun einzeln oder paarweise mit einem selbsthätig Contact machenden Feuermelder (Fig. 2) verbunden. In diesem ist eine Metallfederverbindung vorhanden, welche, sobald sich in ihrer Umgebung in dem den Melder enthaltenden Zimmer die Temperatur

Fig. 2.



durch das Ausbrechen eines Brandes erhöht, sich so stark ausdehnt, dafs sie mit einem darüber liegenden Contacte in Berührung tritt und die elektrische Leitung $d_1 d_2$ schliefst, welche sich als $c_1 c_2$ in das Gefäfs *A* hinein fortsetzt; der elektrische Strom bringt also hier die beabsichtigte Wirkung hervor und das Wasser fliefst aus den Brausen *N* aus.

Zu gleicher Zeit wird der Weg für einen elektrischen Strom nach einem Elektromagnete geschlossen, der an einem Eckstücke des Hauptgasrohres angebracht ist; an dieser Stelle ist im Gasrohre ein Ventil angebracht, welches für gewöhnlich von einer Nase am Ankerhebel des Elektromagnetes getragen wird und dabei das Gas frei durch das Rohr strömen läfst; sobald dagegen der Elektromagnet seinen Anker anzieht, drückt eine Feder das frei gewordene Ventil nach unten, so dafs es mit seinem kugelförmig gestalteten unteren Ende die Mündung des von unten kommenden Rohrtheiles verschliefst und das Gas absperrt, so dafs es dem Feuer keine Nahrung zuführen kann.

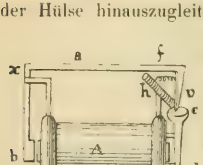
Gelingsheim's elektromagnetischer Zündapparat.

Mit Abbildung.

In dem von Dr. ***Karl Gelingsheim*** in Drachenburg angegebenen elektromagnetischen Zündapparate (vgl. 1888 **268** 522) steht nach der ***Zeitschrift für Elektrotechnik***, 1888 *S. 474, ein Elektromagnet *A* durch die Drähte *y* und *z* mit einer an einem entfernten Orte eingeschalteten elektrischen Batterie in Verbindung und mit einem die Schliefsung des Stromes ermöglichenden Taster. Der Hebel *a*, welcher um *x* drehbar ist, trägt den eisernen Anker *b*, welcher bei der Stromschliefsung von dem Eisenkerne angezogen wird, sonst aber durch die Feder *f* mit dem Hebelstücke *v* an die Metallhülse *h*, die in einem Winkel von 45° fest liegt und auf beiden Seiten offen ist, angedrückt wird, so dafs *v* das untere, offene Ende der Hülse vollkommen verschliefst. Unterhalb der Hülse ist ein trichterförmiges offenes Metallstück *c* befestigt, und unter diesem ein auf dem Brette, worauf die ganze Vorrichtung ruht, eingesetztes, jedoch beliebig zu entfernendes Schälchen aus Blei *d*.

In die Metallhülse *h* läfst man ein Kügelchen, welches etwas kleiner ist als der Caliber der Hülse und aus chlorsaurem Kali und Zuckermehl besteht, durch den offenen oberen Theil der Hülse hineingleiten: das Gefäfs *d* wird mit Asbest gefüllt und auf dasselbe concentrirte Schwefelsäure gegossen.

Das Kügelchen hat nun zu Folge der Schwere das Bestreben, aus der Hülse hinauszugleiten, was jedoch durch das Hebelstück *v* verhindert wird. Sendet man jedoch durch den Elektromagnet einen Strom, so wird der Anker *b* angezogen, das Hebelstück *v* entfernt sich von dem unteren Theile der Metallhülse *h* und das Kügelchen gleitet aus der Hülse *h* auf den Trichter *c* und fällt durch diesen ins Gefäfs *d*, woselbst es sich sofort entzündet: das Feuer durch Stopinenleitung wird an den Ort seiner Verwendung gebracht.



Wird der Strom unterbrochen, so zieht die Feder *f* den Anker *b* wieder vom Elektromagnete weg, das Verschlufsstück *v* schliefst die Hülse *h*: nachdem in letztere ein neues Kügelchen hineingleiten gelassen wurde, ist der Apparat zum weiteren Gebrauche fertig, ohne dafs man jedesmal die Schwefelsäure und den Asbest erneuern müfste.

Die Kügelchen erhält man, indem man ein inniges Gemenge von gleichen Theilen pulverisirtem chlorsauren Kali und Zucker mit so viel Wasser übergiefst, dafs man hieraus einen ziemlich steifen Teig bekommt, aus dem dann die Kügelchen mit freier Hand in entsprechender Gröfse geformt und im Dunklen getrocknet werden.

Die Wiedergewinnung des Schwefels aus den Sodarückständen durch Kalkofengase; von Alexander M. Chance.

(Schlufs des Berichtes Bd. 270 S. 522.)

Mit Abbildungen.

Der Apparat, welcher in Oldboury seit 8 Monaten mit Erfolg angewandt wird, ist, wenn auch beim ersten Anblicke die vielen Röhren und Hähne zu verwirren scheinen, sowohl in seiner Construction, wie auch in der Controle, sehr einfach. Die Anordnung, in nebenstehender Figur (Fig. 1) wiedergegeben, ist folgende:

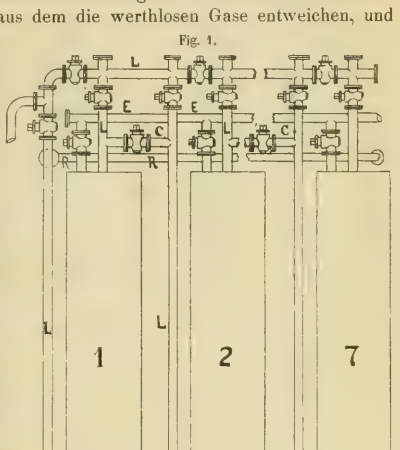
Eine Reihe hoher cylindrischer Gefäfse (7 sind als zweckentsprechend gefunden worden) ist derart durch Röhren verbunden, dafs eine reihenweise Anwendung ermöglicht ist.

Die Röhren ***LLL*** dienen zum Einleiten der Kohlensäure, die mit ***CCC*** bezeichneten zur Verbindung, ***EEE*** bedeuten die Ausgangs- und ***RRR*** die Rückleitungsröhren.

Zur Veranschaulichung des Vorganges von der Zeit der Füllung eines Kessels bis zu seiner Entleerung dient beifolgendes Schema (Fig. 2), welches unter Verwerthung eines von *J. C. Stevenson* bei Besichtigung der Fabrikationsweise gemachten praktischen Vorschlages entworfen ist und den wagerechten Durchschnitt einer Reihe von 7 Kesseln während des Betriebes zeigt.

Die mit CO_2 bezeichneten Pfeile zeigen den Eintritt der Kalkofengase an, *N* den Kessel, aus dem die werthlosen Gase entweichen, und H_2S denjenigen, worin die Schwefelwasserstoffgase angesammelt sind. Die dunkel bezeichneten Durchschnitte zeigen an, welche Kessel im Betriebe, die hellen, welche aufser Thätigkeit. Mit weifsem Felde auf schwarzem Grunde sind die mit Alkalirückständen frisch beschickten Kessel gekennzeichnet, welche wegen ihrer grofsen Absorptionsfähigkeit für Schwefelwasserstoff als die letzten in den Reihen unverändert im Gebrauche sind. Die Zeit zwischen Beschickung und Entleerung ist verschieden, abhängig von der Beschaffenheit der Sodarückstände, der Menge und dem Gehalte der durchgepumpten Kalkofengase.

Fig. 1.



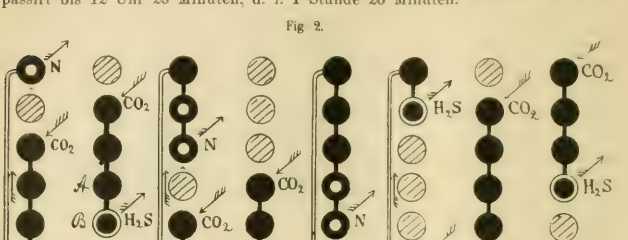
7 Uhr Morgens: Kessel *7* und *1* sind mit Sodarückständen frisch beschickt, die Kalkofengase treten in *3* ein und passiren, während alle zwischenliegenden Hähne geöffnet sind, nach einander *4*, *5*, *6*, *7*, *1*; aus *1* entweichen die werthlosen Gase in die Austrittsröhren und nach Durchstreichen eines Reinigers in die Luft. Dauer des Vorganges 1 Stunde 40 Minuten.

8 Uhr 40 Minuten: Die Gase in *5* sind für die Verarbeitung hinlänglich stark an Schwefelwasserstoff. Das Schwefelcalcium ist zum grofsten Theile in Calciumsulfhydrat umgewandelt. Die aus *5* entströmenden Gase enthalten über 30 Proc. Schwefelwasserstoff, während die aus *1* entweichenden nur 1 Proc. Schwefelwasserstoff enthalten, wodurch die wirkungsvolle Absorptionsfähigkeit der Sodarückstände für Schwefelwasserstoff bewiesen wird. Die Verbindungen werden so gewechselt, dafs die Schwefelwasserstoffgase aus *5* zu dem Gasbehälter gelangen können. Kessel *2*, zum Theile carbonisirte Rückstände enthaltend, wird eingeschaltet und die Kalkofengase gehen durch *2*. *3*. *4*. *5*, aus welch letzterem Kessel die Schwefelwasserstoffgase während

2 Stunden 25 Minuten bis 11 Uhr 5 Minuten in den Gasbehälter gelangen. Wenn dann die aus 5 ausstromenden Gase unter 30 Proc. Schwefelwasserstoff enthielten und die Rückstände in 2 und 3 so vollständig carbonisirt sind, dafs das von dem Schlamme abfiltrirte Wasser Bleipapier nicht mehr färbt, werden 2 und 3 entleert und frisch gefüllt.

11 Uhr 5 Minuten: Die Kalkofengase treten in 5 ein, gehen durch *6*, *7*, *1*, *2*, *3*, aus letzterem entweichen die werthlosen Gase, nachdem sie einen Reiniger passirt bis 12 Uhr 25 Minuten, d. i. 1 Stunde 20 Minuten.

Fig 2.



12 Uhr 25 Minuten: Die Kalkofengase treten in 4 ein, welcher Kessel theilweise carbonisirte Rückstände enthält, gehen dann durch *5*, *6*, *7*; die Schwefelwasserstoffgase aus 7 gehen von 12 Uhr 25 Minuten bis 3 Uhr 30 Minuten, d. i. 3 Stunden 5 Minuten, in den Gasbehälter.

3 Uhr 20 Minuten: 4 und 5 sind frisch mit Sodarückständen gefüllt, die Kalkofengase werden in 7 hineingepumpt und dann durch *1*, *2*, *3*, *4*, 5. Die werthlosen Gase entweichen aus 7 bis 4 Uhr 35 Minuten, d. i. Dauer 1 Stunde 5 Minuten.

4 Uhr 35 Minuten bis 8 Uhr 20 Minuten: Die Kalkofengase werden durch *6*, *7*, *1*, 2 gepumpt, die Schwefelwasserstoffgase gehen gleichzeitig aus 2 in den Gasometer. Dauer 3 Stunden 45 Minuten.

8 Uhr 20 Minuten: *6* und 7 sind frisch beschickt, die Kalkofengase werden durch *2*, *3*, *4*, 5, *6* und 7 gepumpt, aus diesem entweichen die werthlosen Gase bis 9 Uhr 20 Minuten, d. i. 1 Stunde.

9 Uhr 20 Minuten: Die Kalkofengase werden durch *1*, *2*, *3*, *4* gepumpt, die Schwefelwasserstoffgase gehen aus *4* in den Gasometer bis 1 Uhr 5 Minuten, d. i. 3 Stunden 45 Minuten.

1 Uhr 5 Minuten: *1* und 2 sind frisch beschickt und der Kreislauf der Operationen beginnt von Neuem.

Es sind also während 1 Stunde 40 Minuten + 1 Stunde 20 Minuten + 1 Stunde 5 Minuten + 1 Stunde = 5 Stunden 5 Minuten die werthlosen Gase entwichen und während 2 Stunden 25 Minuten + 3 Stunden 5 Minuten + 3 Stunden 45 Minuten + 3 Stunden 45 Minuten = 13 Stunden die werthvollen Schwefelwasserstoffgase benutzt. Ungefähr 45 Minuten sind für Entleerung und Füllung der Kessel und für Rohrumschaltungen in Abrechnung zu bringen.

Ueber den Wechsel der Zusammensetzung der Gase findet sich am Schlusse eine vollständige Tabelle, zugleich mit einigen Analysen des kohlensauren Kalkschlammes und des Filtrates. Im Vergleiche zu dem

Verfahren nach *Schaffner und Helbig* ist die Gefahr des Entweichens von Schwefelwasserstoffgas in hohem Grade verringert, da das Einstellen der Thätigkeit der Kohlensäuregaspumpe auch die Erzeugung des Schwefelwasserstoffgases augenblicklich aufhält.

Die Einrichtung der Anlage ist aufserordentlich einfach. Aus einem Kalkofen saugt eine starke Pumpe Kohlensäuregas in Gefäfse, welche zweckmäfsig in der Nähe der Carbonisatoren aufgestellt sind, wodurch ein schneller und billiger Transport der Rückstände aus den Gefäfsen nach den Carbonisatoren erzielt und eine Oxydation der Masse durch die Luft möglichst vermieden wird.

Eine Reihe von 7 Cylindern 15 Fufs (englisch) = 4^m,57 hoch, 6 Fufs = 1^m,83 im Durchmesser würden hinreichen, den Rückstand von 300 Sulfates in der Woche zu verarbeiten; aber ein Blick auf das Schema zeigt den Vortheil der Aufstellung einer doppelten Reihe von Cylindern, die in Gröfsenverhältnissen, entsprechend der Verarbeitung der Hälfte der Rückstände, in jeder Reihe derartig angeordnet sind, dafs eine Reihe die nützlichen Schwefelwasserstoffgase abgibt, während aus der anderen die werthlosen unwirksamen Gase austreten und so ein *constanter* Strom stark Schwefelwasserstoff haltiger Gase in den Gasbehälter gelangt. Die Aufstellung des Gasbehälters mufs, soweit es möglich, an einem freien Platze geschehen. Der Gasbehälter in Oldbury fafst bei 50 Fufs (15^m,24) Durchmesser und 14 Fufs (4^m,27) Höhe ungefähr 30000 Cubikfufs (850^{cbm}) Schwefelwasserstoffgas; eine Oelschicht („dead oil") dient zur Controle etwaigen Gasaustrittes. Die Oelschicht bedurfte seit dem Jahre 1883 keiner Erneuerung.

Nachdem eine zur Prüfung des *Claus*-Ofens und der Methode der Schwefelgewinnung, und zur Feststellung des Kaufwerthes des so gewonnenen Schwefels hinreichende Anzahl Tonnen Schwefel erhalten war, wurde in der Hoffnung, auch in dieser Hinsicht den Werth dieses Verfahrens zu beweisen, auf die Darstellung von Schwefelsäure das Augenmerk gerichtet. Die Ausführung *beider* Prozesse mufste, da die gröfste Leistungsfähigkeit der Anlage in Anspruch genommen war, unterbleiben.

Seit November 1887 wurde der aus den Alkalirückständen erhaltene Schwefelwasserstoff verbrannt in einem Ofen, der mit einer vollständigen Reihe von Kammern mit *Glover*-Thurm und *Gay-Lyssac*-Absorptions-Colonne in Verbindung stand; die bei der Verbrennung der Schwefelwasserstoffgase gebildete Hitze war hinreichend, den *Glover*-Thurm in Wirksamkeit zu bringen und gleichzeitig eine beträchtliche Menge Säure in einer offenen Verdampfungspfanne, die auf den oberen Theil des Ofens gesetzt war, zu concentriren. Die Gröfse der Kammern entsprach dem gewöhnlichen Mafse, wie sie seit vielen Jahren zur Verbrennung der spanischen Schwefelkiese gedient hatten und der Salpeterverbrauch konnte auf 1,15 bis 1,44 Proc. der trockenen Säure (SO_3)

herabgesetzt werden. Von der ganzen Schwefelmenge, welche bisher in den Alkalirückständen weggeworfen wurde, sind ungefähr 90 Proc. als Schwefelsäure in dem Kammersysteme erhalten worden. Von den bleibenden 10 Proc. war die Hälfte oder 5 Proc. der ursprünglichen Menge in dem abfliefsenden Wasser verloren gegangen; nach der neueren Anordnung wurde jedoch auch dieser Schwefel noch ausgenutzt. Somit sind 95 Proc. des nach den Analysen in den Rückständen enthaltenen Schwefels in Rechnung gebracht. Die übrigen 5 Proc. gehen verloren als Schwefeleisen, welches unzerlegt in das Carbonat des Kalkschlammes übergeht, und in der geringen Menge Schwefelwasserstoff, der mit den unwirksamen Gasen in die Reiniger eintritt, einschliefslich anderer geringer Verluste bedingt durch Oxydation, Kammerausgängen u. s. w. Von dem Schwefelwasserstoffe, der in den Gasbehälter gelangt, sind 98 bis 99 Proc. verbrannt und als Schwefelsäure gewonnen worden.

Die Tabelle A B, auf welcher die täglich angestellten Proben nebst Datum angegeben sind, liefert einen Beleg, wie wenig Schwefel, wenn die Kammern in ordnungsmäfsigem Betriebe sind, in den Gasen aus-

Tafel A. B.

Gehalt der austretenden Gase an H_2S, ausgedrückt in SO_3.

Datum	Gr SO_3 für 1 cbm	Datum	Gr SO_3 für 1 cbm	Datum	Gr. SO_3 für 1 cbm	Datum	Gr. SO_3 für 1 cbm	Datum	Gr SO_3 für 1 cbm	Datum	Gr. SO_3 für 1 cbm
1887.		1887.		1888.		1888.		1888.		1888.	
8 Dec.	0.18	17 Dec	1.28	7. Jan.	4,03	21. Jan.	7,31	1 Febr.	1,28	18. Febr.	1.78
5. „	0.36	19 „	0,91	9. „	2.38	23. „	2.56	3. „	2.75	20. „	3.56
6. „	1.64	20 „	1.28	12. „	1.46	24. „	1,46	10. „	0,91	21. „	1.21
7. „	0.36	21 „	0,36	13 „	1,83	25. „	1,28	11. „	2.75	22. „	0,99
12. „	0.18	22. „	0,18	14. „	1,83	26. „	Spuren	13. „	1,83	23. „	1.28
13. „	1.28	29. „	1.64	16. „	2,38	27. „	0.18	14. „	1,70	24. „	1.52
14. „	Spuren	30. „	1.28	18. „	3,29	28. „	Spuren	16. „	3,26	25. „	2.56
15. „	1.10	31. „	3,12	19 „	4,21	30. „	0.36	16. „	5,26		
16. „	3,12			20. „	2,19	31. „	Spuren	17. „	1,56		

tritt. Während einiger Wochen wurden etwa 40^t Schwefelsäure (SO_3) in je einer Woche durch Verbrennung des Schwefelwasserstoffes gewonnen und seit Beginn des Prozesses bis zum März 1888 wurden 3000^t auf Schwefel und Schwefelsäure verarbeitet. Die so hergestellte Säure ist aufserordentlich rein, ganz frei von Arsen, enthält nur eine Spur Eisen und ist fast farblos.

Chance macht dann, nachdem er den Herren *France und Horace W. Crother* seinen Dank für ihre Mitwirkung ausgesprochen, noch folgende Angaben über die Kosten des Verfahrens.

Gemäfs den 1883 angegebenen Zahlen stellen sich die Kosten für die Wiedergewinnung des Schwefels nach dem *Schaffner und Helbig*-Verfahren auf 25 Pf. für die Einheit Schwefel. Die Patentgebühr beläuft sich auf 1 M. für die Tonne Sulfat und die Arbeitskosten für Erzeugung und Pumpen von Kalkofengasen sind für beide Prozesse dieselben, alle übrigen Kosten jedoch bedeutend vermindert. Die Kosten der An-

lage sind nur halb so hoch und die Abnützung derselben äufserst gering. Die Arbeitskosten sind lange nicht so grofs als die, welche das *Schaffner und Helbig*-Verfahren erfordert — sogar geringer als die Kosten für Brechen der Kiese, Entleerung und Inbetriebsetzen der Pyritöfen —. die Ausgabe für Magnesiumchlorid fällt ganz fort und Kohle ist nur so viel nöthig, als Feuerung erforderlich, um Kohlensäure zu pumpen und Maschinen zu treiben, wie sie beiden Verfahren gemeinsam. Die täglichen Kosten der Schwefelsäuredarstellung, verglichen mit denen bei Anwendung von Pyriten, sind jetzt reducirt auf das Erzeugen und Pumpen von Kohlensäure aus einem oder mehreren Kalköfen, Kosten, die je nach dem Werthe des Kalksteines und des Kokes für jeden Ort verschieden sind. Die Fabrikation von kaustischer Soda und Chlorkalk erfordert je mehr Kalk, als die Menge beträgt, die ein mit Koks gefeuerter Kalkofen beansprucht, der zur Erzeugung von Kohlensäure, wie sie zur Wiedergewinnung des Schwefels aus den Alkalirückständen nöthig, angelegt ist. Daher wird hinfort jeder Sodafabrikant seinen eigenen Kalk brennen und die Kalkofengase zur Wiedergewinnung des Schwefels aus den Alkalirückständen verwenden und somit *einen* Rückstand vortheilhaft zur Verwerthung eines *anderen* ausnutzen.

Bei der Schätzung des Gewinnes dieses Verfahrens müssen auch die Kosten in Erwägung gezogen werden, die bisher aus der Herbeischaffung der Pyrite entstanden und die in Oldboury z. B. 12 Pf. für die Einheit Schwefel oder 6 M. für die Tonne Pyrite betrugen und sich durchschnittlich in England auf 2 M. belaufen, oder 1 M. für die Tonne Sulfat, was der Patentgebühr für das neue Verfahren gleichkommt.

Die Pyrit-Compagnien haben 1884 durch Herabsetzung des Preises für Schwefel von 50 Pf. auf 25 Pf. wohl den *Schaffner und Helbig*-Prozefs zum Stillstande gebracht, stehen aber jetzt vor ganz anderen Gesichtspunkten. Drei Möglichkeiten sind in Betracht zu ziehen: Der Preis des Schwefels der Pyrite bleibt wie er ist, steigt oder fällt. Bleibt der Preis von 25 bis 38 Pf., so wird dieses neue Verfahren der Schwefel- oder Schwefelsäuregewinnung, auch ohne Berücksichtigung des Preises für den gewonnenen Kalk, Gewinn bieten; steigt er dagegen, so steigt auch um ebenso viel der Werth dieses Verfahrens für die Schwefelsäurefabrikation; wird der Preis herabgesetzt, so würde der Prozefs im Verhältnisse den Schwefelsäurefabrikanten mehr Nutzen bringen. Aber eine Herabsetzung auf 16 Pf. würde für die Pyrit-Compagnien, die jährlich 600 000 t nach England einführen, 8 M. für die Tonne oder 4 800 000 M. im Jahre bedeuten. *Chance* ist von Sachkennern versichert, dafs eine weitere Herabsetzung des Preises jedoch aufser Frage kommt, da die spanischen Compagnien dann vorziehen würden, das Erz in Spanien zu lassen und in ihren Minen auf Kupfer zu verarbeiten. Die Wahrscheinlichkeit einer solchen Annahme wird noch dadurch erhöht, dafs im Verhältnisse zum Uebergange vom Ammoniak-Soda- zum *Leblanc*-Soda-

Prozesse auch der Verbrauch an Schwefelkiesen herabgehen würde, und eine Verminderung des Verbrauches würde natürlich zur Folge haben, dafs die spanischen Compagnien auf anderem Wege diesen Verlust auszugleichen suchen.

Würde der Schwefel gemäfs obigen Prozesses nicht mehr zu Schwefelsäure, sondern ausschliefslich in der Form von Schwefel gewonnen werden, so ergäbe das für England nach *Chance*'s Schätzung jährlich 100000^{t}, wodurch nicht nur der Bedarf an Schwefel für England selbst gedeckt wäre, sondern noch 60000 bis 70000^{t} für Amerika verfügbar blieben, wo Schwefel zollfrei importirt werden kann. Die Menge der ausschliefslich von den *Leblanc*-Sodafabrikanten gebrauchten Pyrite, deren Schwefel bis jetzt verloren ging, schätzt *Chance* jährlich auf 300000^{t} oder die Hälfte der überhaupt importirten Pyrite.

In der an den Vortrag geknüpften Diskussion wird allseitig die Einfachheit und nutzbringende Anwendung obigen Verfahrens lobend hervorgehoben, ebenso seine Vorzüge vor den älteren Verfahren nach *Gossage*, *Schaffner und Helbig* und *Mond*, und erwähnt, dafs auch die Methode der Prüfung des aus den Cylindern austretenden Gases, ob dasselbe stark genug ist, um in den Gasbehälter geleitet zu werden, sehr einfach sei; ein gewöhnlicher *Bunsen*-Brenner genüge. Wenn das Gas brennt, ist es reich genug an Schwefelwasserstoff, um weiter verarbeitet werden zu können, wenn nicht, läfst man es noch in den nächsten mit Alkalirückständen beschickten Cylinder treten.

Vergleichende Analysen des gewonnenen Kalk-Carbonates.

	Schaffner und Helbig's Prozefs 1883.			
	1.	2.	3.	4.
Calciumcarbonat	75,62	79,32	76,48	71,14
Calciumsulfat	4,60	3,89	4,62	4,52
Calciumchlorid	0,36	0,25	0,30	1,51
Calciumsilicat	—	—	—	—
Magnesiumcarbonat	0,60	1,77	0,70	—
Magnesiumoxyd	2,50	1,67	2,85	3,20
Magnesiumchlorid	0,88	0,78	1,70	2,58
Natriumcarbonat	—	—	—	—
Natriumsulfat	—	—	—	—
Natriumsilicat	—	—	—	—
Soda	0,95	0,85	0,70	1,75
Thonerde	0,96	0,80	0,76	0,94
Schwefeleisen	—	—	—	—
Eisenoxyd	2,30	2,60	1,34	1,07
Koks	5,80	3,72	3,00	3,80
Sand	—	—	—	—
Kieselsäure	0,50	0,30	1,12	3,45
Schwefel (frei)	—	—	—	—
Feuchtigkeit bei 80° C.	—	—	—	—
Wasser	4,65	4,30	6,00	6,00
	99,72	100,25	99,57	99,96

	Chance's Schwefel-Wiedergewinnungs-Prozefs 1888.		
	A.	B.	C.
Calciumcarbonat	84,79	87,16	86,32
Calciumsulfat	0,36	0,49	0,36
Calciumchlorid	—	—	—
Calciumsilicat	1,91	2,30	2,35
Magnesiumcarbonat	1,34	1,03	1,07
Magnesiumoxyd	—	—	—
Magnesiumchlorid	—	—	—
Natriumcarbonat	0,45	0,55	0,63
Natriumsulfat	0,07	0,21	0,07
Natriumsilicat	1,47	1,42	1,00
Soda	—	—	—
Thonerde	1,19	1,47	1,35
Schwefeleisen	1,05	0,71	0,99
Eisenoxyd	—	—	—
Koks	4,06	2,06	2,98
Sand	0,97	0,56	0,85
Kieselsäure	—	—	—
Schwefel (frei)	0,45	0,54	0,40
Feuchtigkeitsverlust bei 80° C.	0,58	0,39	0,34
Wasser	—	—	—
Wasser und Verlust	1,31	1,11	1,29
	100,00	100,00	100,00
Kieselsäure Proc.	1,71	1,89	1,72
Schwefelsäure (SO_3)	0,25	0,41	0,25
Schwefel als Sulfid	0,38	0,26	0,36
Schwefel (frei)	0,45	0,54	0,40
Natrium (löslich)	0,26	0,32	0,37
Natrium (unlöslich)	0,75	0,72	0,51

A und C sind aus den Carbonisatoren; B aus den Vacuumfiltern. — Die Sulfide sind in feuchtem Schlamme bestimmt und auf trockenen umgerechnet.

Analyse der Alkalirückstände. (*Chance*'s Verfahren).

	Aus der Darstellung von			
	caustischer Soda		gewöhnl. Soda	
Calciumsulfid	23,76	26,46	30,17	31,56
Calciumcarbonat	28,29	24,16	19,88	25,15
Calciumhydrat	1,43	6,33	1,22	—
Calciumsulfat	Spuren	—	Spuren	—
Calciumhyposulfid	—	—	—	—
Na_2O	1,63	1,18	0,84	1,30
Thonerde	0,87	0,87	0,91	1,16
Schwefeleisen	0,94	0,49	0,67	0,85
Magnesia	0,35	0,30	0,43	0,33
Kieselsäure	1,37	1,73	1,29	1,27
Schwefel	0,36	0,15	0,47	0,17
Koks	6,90	3,84	8,46	7,21
Sand	1,06	0,61	1,34	0,88
Feuchtigkeit bei 80° C. im N-Strom	33,34	34,69	35,01	30,50
	100,30	100,81	100,69	100,38
Gesammt Schwefel an Kalk und Eisen gebunden	10.90	11.94	13.65	14,34

Analyse der Rückstände auf Schwefel als Sulfid allein.

Datum	Schwefel	
	Caustische Soda	Gewöhnliche Soda
1888.	Proc.	Proc.
24. Januar	10,90	—
31. „	11,27	12,59
1. Februar	11,51	14,07
2. „	11,93	—
3. „	12,48	—
4. „	12,34	—
6. „	9,16	11,30
7. „	—	11,81
15. „	11,94	13,65
Durchschnitt	11,44	12,68

Zusammensetzung der Gase aller Kessel um 7 Uhr Morgens.

Die Gase gehen aus Kessel	H_2S	CO_2	H_2S u. CO_2 zusammen
	Proc.	Proc.	Proc.
Nr. 3 nach Nr. 4	28,0	8,0	36,0
„ 4 „ „ 5	15,0	3,0	17,0
„ 5 „ „ 6	—	—	8,0
„ 6 „ „ 7	—	—	2,0
„ 7 „ „ 1	—	—	0,5
„ 1 nach dem Reiniger	Spuren	Spuren	—

Analyse der Kalkofengase auf CO_2.

	Durchschnitt 4 dreistündlicher Proben	
	bei Tage	Nachts
1888.	Proc.	Proc.
8. Februar	28,1	26,6
9. „	27,0	29,0
10. „	28,6	28,1
11. „	29,6	29,1

Analyse der H_2S-Gase im Gasbehälter.

	9,0 Morgens		4,30 Nachm.	
	H_2S	CO_2	H_2S	CO_2
1888.	Proc.	Proc.	Proc.	Proc.
8. Februar	33,4	1,6	34,0	2,0
9. „	32,3	1,7	33,0	2,0
10. „	34,0	1,0	33,4	1,6
11. „	34,0	2,0	34,0	2,0

Wasser vom Kalkschlamme abfiltrirt.

	Gramm für 100l			
	16. Jan.	10. Febr.	13. Febr.	27. Febr.
Alkalinität herstammend von $NaHCO_3$ (als Na_2O)	663,0	679,8	779,7	860,1
Carbonate von Ca u. Mg (als $CaCO_3$)	150,2	177,7	144,3	215,6
Gesammt S	110,7	36,9	21,5	51,2
S als SO_4	—	1,4	1,1	Spuren
S als Hyposulfid	22,9	18,3	5,1	20.4
S als Sulfid	—	—	—	—
Kieselsaure	—	—	7,9	7,5
Al_2O_3,Fe_2O_3	-	—	Spuren	Spuren

P. Behrend.

Ueber Fortschritte in der Spiritusfabrikation.

(Patentklasse 6. Fortsetzung des Berichtes S. 278 d. Bd.)

Zur Beseitigung der Schaumgährung empfiehlt *Hornig* in der *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, Bd. 11 S. 135, während des Ausblasens der Kartoffeln, und zwar vor dem Zugeben der gröfseren Malzmenge, der Maische bei 50° eine kleine Quantität mineralischen Schmieröles in den Vormaischbottich hinzuzufügen. Der Erfolg soll in jeder Beziehung befriedigen; der Schaum bleibt ganz aus und es genügen 25cc mineralischen Schmieröles für einen Bottich von 2200l. Hierzu bemerkt die Redaction der genannten Zeitschrift, dafs schon von anderer Seite, so auch in der früheren Versuchsbrennerei zu Biesdorf, solche Versuche gemacht sind, jedoch nur mit theilweisem Erfolge; zu diesen Versuchen wurde aber Rüböl verwendet, während *Hornig* seine günstigen Beobachtungen mit mineralischem Schmieröle machte.

In derselben Zeitschrift Bd. 11 S. 203 empfiehlt *Christek* in Berzewicze als Mittel gegen Schaumgährung das Ueberstreuen des schäumenden Bottiches mit einem Gemische, welches aus 10k geschrotenem Hafermalze mit 0k,5 in einigen Litern Wasser verdünnter Schwefelsäure hergestellt ist. Binnen 5 bis 10 Minuten war der Schaum gänzlich verschwunden, die Maische gohr lebhaft, jedoch unter starker Kohlensäureentweichung, so dafs die Gährungsform als eine wälzende zu bezeichnen war. Nach 1 bis 2 Stunden trat jedoch wieder Schaumbildung auf, so dafs wieder ein Theil des Hafermalzes ausgestreut werden mufste. Nach mehrmaliger Wiederholung wurde jedoch unter normalen Erscheinungen die Hauptgährung beendet und die Maische ging in eine kräftige Nachgährung über. Weder der gewonnene Spiritus, noch die Schlämpe liefsen in ihrer Qualität etwas zu wünschen übrig.

Welche Vortheile gewährt das Anwärmen des Hefegutes auf 75°? Hierüber hat *C. Hefse* in Czerbienschin Versuche angestellt (*Zeitschrift für Spiritusindustrie*, Bd. 11 S. 119), deren Ergebnisse die folgenden waren:

1) Das Anwärmen der Hefe auf 75° hat keinen nennenswerthen Einfluss auf die Verzögerung der Säuerung des Hefegutes. 2) Die Zuckerbildung ist nach spätestens 2 Stunden im Hefegute bereits so weit vorgeschritten, dafs dasselbe ohne Bedenken auf 75° angewärmt werden kann. 3) Bessere Resultate werden durch das Anwärmen auf 75° nicht erzielt, wenn: a) das Material zum Einmaischen des Hefegutes von gesunder Beschaffenheit ist und b) das Abkühlen des Hefegutes durch Anwärmen auf 62,5° derart zurückgehalten wird, dafs bei Einsetzung der Kühler noch mindestens 50° sind und wenn überhaupt dafür gesorgt wird, dafs niemals die Temperatur von 50° nach unten überschritten wird. 4) Ein entschiedener Vortheil scheint durch das Anwärmen des Hefegutes auf 75° einzutreten, wenn schlechtes Material zur Bereitung der Hefe verwendet wurde.

Ein Hefeverfahren mit kurzer Säuerung, bei welchem die Hauptsäuerung nur 4 Stunden dauert, beschreibt *Böhme* in Gurzno in der *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, Bd. 11 S. 123. Dasselbe soll sich sehr gut bewährt haben. Hierzu bemerkt in derselben Zeitschrift, S. 136, *Dams*, dafs er schon 1879 darauf aufmerksam gemacht hat, dafs eine kurze Säuerungszeit ausreiche und dafs es weniger auf die Säuerungszeit, als auf die Reinheit der Säure ankomme. Er ist der Ansicht, dafs man darauf hinarbeiten müsse, die Säuerungszeit des Hefegutes möglichst abzukürzen, glaubt aber, dafs dieses nur dann mit Erfolg geschehen könne, wenn man ein gesundes Material, ein untadelhaftes Malz, reines Wasser und Vorrichtungen hat, mittels welcher man das Hefegut so lange bei 59 bis 52,5° erhalten könne, bis die erforderliche Säure vorhanden ist, wozu 10 bis 12 Stunden genügen. Dieser letzteren Ansicht tritt *Böhme* in der genannten Zeitschrift, S. 160, entgegen, welcher vielmehr glaubt, dafs die Hefen mit abgekürzter Säuerungszeit gerade von der Beschaffenheit des Materiales unabhängiger machen und es gestatten, die Schwierigkeiten, welche schlechtes Material und Malz, sowie mangelhafte Einrichtungen bereiten, leichter und sicherer zu überwinden. Die reichlich bemessene Zugabe von sauerem Hefegut, wie Verfasser sie anwendet, schliefst nach seiner Ansicht die Entwickelung von Nebenfermenten aus, so dafs auch bei nicht normaler Beschaffenheit des Malzes für den Verlauf einer reinen Säuerung eine gröfsere Garantie geboten ist, als bei dem alten Verfahren der Säuerung über Nacht.

Die Frage: *Wann ist die Hefe reif*? welche schon so vielfach Gegenstand der Erörterung und Versuche gewesen ist (vgl. auch 1887 **266** 564) bespricht *Francke* in der *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, Bd. 11 S. 201. Da diese Ausführungen sich ausschliefslich auf die Prefshefefabrikation beziehen, können wir hier nicht näher darauf eingehen.

Ueber den Einfluss der Concentration der Nährflüssigkeiten auf die Vermehrung der Alkoholfermente und den Vergährungsgrad hat *J. Archleb*

Versuche angestellt, über welche *Windisch* in der *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, Bd. 11 S. 243 und 248, berichtet. Die Versuche wurden mit Maltoselösungen von 1, 2, 3 bis 25 Proc. angestellt; bei allen Versuchen wurde gleiche Temperatur eingehalten und eine gleiche Menge Hefeaussaat verwendet. Nach Beendigung der Gährung wurden die producirte Menge Hefesubstanz und der gebildete Alkohol bestimmt. Der Verfasser zieht aus seinen Versuchen die folgenden Schlüsse:

1) Die Vermehrung der Hefe, welche in überall gleichen Mengen in Nährflüssigkeiten ausgesäet wurde, deren Extractgehalt von 1 bis 25 Proc. beträgt, erfolgt nicht proportional der Concentrationszunahme dieser Flüssigkeit.

2) Gewisse Concentrationsgrade der Nahrflüssigkeit scheinen günstig auf die Vermehrung der Hefe einzuwirken, und es lassen sich gewisse Concentrationsoptima annehmen.

3) Bei Flüssigkeiten, deren Extractgehalt von 1 bis zu 5 Proc. steigt, findet eine stetige Vermehrung der ausgesäeten Hefe statt, und die Vermehrung der Hefe steigt in einer Flüssigkeit mit 5 Proc. Extractgehalt bis zum 6,6fachen der ursprünglich ausgesäeten Hefenmenge.

4) Von der 5 Proc. Extract enthaltenden Nährflüssigkeit angefangen, bis zu jener, welche 10 Proc. Extract enthält, findet nur eine verhältnifsmäfsig geringe Steigerung in der Hefeproduction statt, und dieselbe erreicht in der 10procentigen Flüssigkeit nur das 7,37fache. Beachtenswerth ist das in 7procentigen Nährflüssigkeiten constatirte Abfallen in der Menge der neu producirten Hefe auf das 5,96fache.

5) In Nährflüssigkeiten, deren Concentration zwischen 10 und 14 Proc. Extractgehalt liegt, findet die stärkste Vermehrung der Hefe statt und dieselbe erhebt sich rasch vom 7,37fachen bis zum 14,2fachen, so dafs innerhalb dieser Concentrationsgrenzen von nur 4 Proc. fast eine ebenso grofse Hefenmenge producirt wird, als innerhalb der Grenzen von 1 bis 10 Proc. Extractgehalt.

6) In einer Nährflüssigkeit, welche 14 Proc. Extract enthält, ist das zweite und höchste Optimum für die Hefevermehrung erreicht und es findet eine Vermehrung der ursprünglich ausgesäeten Hefe um das 14,2fache statt.

7) In Flüssigkeiten, deren Concentration von 14 bis zu 19 Proc. liegt, werden die Verhältnisse für die Vermehrung der Hefe wieder ungünstiger, und die Menge der neu gebildeten Hefe sinkt vom 14,2fachen (bei 14 Proc. Concentration) auf das 10,1fache (bei 19 Proc.) herab.

8) Innerhalb der Grenzen von 9 bis 25 Proc. Extractgehalt in den Nährlösungen findet zwar wieder eine Erhöhung in der Hefeproduction statt, welche aber verhältnifsmäfsig gering zu nennen ist, denn die Menge der neu entstandenen Hefe steigt vom 10.13fachen (19 Proc.) nur bis zum 12,84fachen (24 Proc.) und beginnt von da an wieder zu sinken, so dafs sie in der höchst concentrirten Nährstofflösung mit 25 Proc. nunmehr das 12.53fache beträgt.

9) Es erscheint nur wahrscheinlich, dafs in Flüssigkeiten mit noch höheren Extractgehalten die Vermehrung der Hefe rapid sinken würde, indem solche Flüssigkeiten wahrscheinlich schon so concentrirt sind, dafs die osmotischen Vorgange, auf denen die Ernährung der Hefenpflanze beruht, nur träge vor sich gehen, und ein Extractgehalt von etwa 36 Proc. dürfte wahrscheinlich schon die Grenze bilden, bei deren Ueberschreiten nicht nur keine Vermehrung der Hefe mehr stattfindet, sondern letztere in Folge der Wasserentziehung durch die hoch concentrirte Flüssigkeit zu Grunde gehen mufs.

10) Die Alkoholproduction steht in keinem Zusammenhange mit der Vermehrung der Hefe; es wird nämlich immer so viel Hefe producirt, dafs die Gesammtmenge der gährungsfähigen Substanz, welche in den Nährflüssigkeiten enthalten ist, vergährt wird, und über diesen Zeitpunkt hinaus erfolgt fortdauernd die Vermehrung der Hefe.

Windisch bemerkt hierzu, dafs sich aus diesen Resultaten für die

Praxis der Gährungsgewerbe beachtenswerthe Gesichtspunkte ergeben: so z. B. für die Prefshefefabrikation, wo es am zweckmäfsigsten sein wird, Malzmaischen mit 14 Proc. Extractgehalt zur Vergährung zu bringen, indem man bei dieser Concentration auf die höchste erzielbare Hefemenge und damit auch auf die vollständigste Ausnutzung der Nährstoffe wird rechnen können. Für die Brauerei findet die praktische Beobachtung, dafs die Concentration am zweckmäfsigsten 10 bis 14 Proc. betragen mufs, durch diese Versuche eine Erklärung, indem bei dieser Concentration durch die sich lebhaft entwickelnde Hefe der Flüssigkeit Stoffe entzogen werden, welche, wenn sie im Biere zurückblieben, eine geringere Haltbarkeit desselben bedingen würden. *Windisch* bedauert, dafs die Versuche nicht vervollständigt sind durch Bestimmung von Maltose- und Dextringehalt, Ermittelung des Vergährungsgrades und vergleichende mikroskopische Prüfungen der Hefe, wodurch ein Bild von dem Verhalten der Hefe und dem Verlaufe der Gährung in den verschieden concentrirten Nährlösungen hätte gewonnen werden können. Ferner wendet sich *Windisch* gegen den Punkt 9 der Schlufsfolgerungen des Verfassers, welcher im Widerspruche steht mit früheren Beobachtungen von *Hayduck*, dem es gelang, noch in 60- und sogar in 70procentigen Zuckerlösungen eine, wenn auch nur sehr langsam verlaufende Gährung zu constatiren, während allerdings *Wiesner* die Grenze der Concentration auch schon bei 35 Proc. gefunden hatte. Aus diesen widersprechenden Resultaten geht hervor, dafs die Gährfähigkeit der Hefe eine aufserordentlich verschiedene sein kann. Eine Fortsetzung derartiger Versuche erscheint daher sehr erwünscht.

Bis zu welcher Grenze kann man nach der Methode von Hansen eine Verunreinigung mit „wilder Hefe" in einer untergährigen Hefe von Saccharomyces cerevisiae feststellen? Hierüber haben *Just.* (*hr. Holm* und *S. v. Poulsen* Untersuchungen ausgeführt, über welche in der *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, Bd. 11 S. 264, daselbst nach den *Mittheilungen aus dem Carlsberger Laboratorium* berichtet wird. Da der Gegenstand dem Gebiete der Brauerei näher steht, können wir an dieser Stelle nur darauf verweisen.

Ueber das Abschöpfen der Hefe in den Prefshefefabriken bringt *Otto Durst* in seinem *Handbuch der Prefshefefabrikation* (Verlag von *Paul Parey* in Berlin) beachtenswerthe Mittheilungen, welche auch in der *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, Bd. 11 S. 271, wiedergegeben sind.

Ueber Conservirung von Hefen schreibt *Otto Reinke* in der *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, Bd. 11 S. 287. Beim Conserviren von Hefen hat man zu unterscheiden: 1) Herstellung der conservirten Hefe für den Verkehr zum Backen u. s. w. In diesem Falle ist eine geringe Infection durch fremde Organismen zwar nicht vortheilhaft, doch nicht gefährlich, da nachfolgende Generationen nicht benutzt werden. 2) Herstellung der conservirten Hefen für den Betrieb; hier dienen die neuen Generationen zur Betriebsführung; die Reinheit der Hefen, die Abwesen-

heit fremder Organismen sichert den längeren erfolgreichen Gebrauch in der Industrie. Der Verfasser bespricht die verschiedenen üblichen Verfahren zur Conservirung der Hefen für den Consum und den Betrieb und geht dann näher ein auf eine von ihm ausgebildete Conservirungsmethode, welche im Wesentlichen in dem Verpacken der Hefe in sterilisirten Massen, welche leicht Wasser aufsaugen, in dem Trocknen der Hefe im sterilisirten und entwässerten Luftstrome, sowie schliefslich im Verschlusse in mit sterilisirten, Wasser aufsaugenden Körpern gefüllten Gefäfsen besteht. (Wir vermissen in der Zusammenstellung der bereits bekannten Verfahren das einfache von *Märcker* in seinem *Handbuch der Spiritusfabrikation*, 4. Aufl. S. 523, angegebene Verfahren der Conservirung durch Austrocknen, welches sich sehr gut bewährt hat. Der Ref.)

IV. *Destillation und Rectification.*

Eine Uebersicht und kritische Beleuchtung der im Deutschen Reiche ertheilten Patente, betreffend die Reinigung des Spiritus findet sich in der *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, Bd. 11 S. 210 und 218. Der Verfasser theilt die verschiedenen Verfahren in 4 Gruppen ein.

A) *Die Reinigung durch chemische Mittel.*

1) Patent Nr. 7809; gelöscht. Zusatz von 20 bis 50^{g} Silbernitrat; wahrscheinlich werden dadurch die aldehydartigen Körper zerstört, die übrigen Bestandtheile des Fuselöles aber unverändert gelassen.

2) Patent Nr. 13944; gelöscht. Zerstörung der Verunreinigungen durch nascirenden Wasserstoff. Ein durchgreifender Erfolg durch dieses Verfahren erscheint nicht möglich, da die Wirkung nur eine beschränkte ist und Aetherarten, sowie Amylalkohol unberührt bleiben.

3) Patent Nr. 17201; gelöscht. Das Verfahren hat nur die Reinigung der aus Runkelrüben oder Melasse gewonnenen Alkohole im Auge; dasselbe besteht in dem Zusatze von 70 bis 100^{g} Aetzkali für 1^{hl}, Filtriren durch Asbest, Neutralisiren mit Weinsäure, nochmaligem Filtriren und eventuell Destilliren. Wahrscheinlich findet eine Verharzung der Aldehyde und eine Verseifung der Aether und damit Verminderung des Vorlaufes statt.

4) Patent Nr. 20797; gelöscht; besteht in der Anwendung der Superoxyde des Bleies, Bariums u. s. w. Da die oxydirende Wirkung aber auch nur eine einseitige ist, so ist nur eine Verminderung des Vorlaufes zu erwarten, während der Amylalkohol kaum zu entfernen sein dürfte.

5) Patent Nr. 41678 vom 21. Januar 1887; Besitzer *Grote* und *Pinetta* in Guatemala (vgl. 1888 **269** 329). Es erscheint angezeigt, das Ergebnifs praktischer Versuche abzuwarten, da es kaum einzusehen ist, dafs die Verunreinigungen der Einwirkung des Reinigungsmittels erliegen, der Aethylalkohol dagegen unversehrt und gereinigt aus dem Prozesse hervorgehen soll.

B) *Die chemische Reinigung in Verbindung mit besonderen Apparaten.*

1) Patent Nr. 12340: gelöscht: Darstellung von Feinsprit direkt aus der Maische unter Zusatz von Chlorcalcium und Kohle in einem patentirten Apparate, welcher durch Zusatzpatent Nr. 15899 noch verbessert ist. Wahrscheinlich dient die Kohle hier wesentlich als mechanisches Dephlegmirungsmittel, nebenbei mag auch ein Festhalten von Fuselöl stattfinden. Unmöglich erscheint ein Erfolg nicht, vielmehr sind aus der Praxis Fälle bekannt, in denen schlechter Rohspiritus bedeutend verbessert wurde, wenn die Spiritusdämpfe der Colonne ohne Benutzung von Chlorcalcium direkt über Kohle geleitet wurden. In der Patentschrift Nr. 13786 wird eine weitere untergeordnete Neuerung an dem Apparate mitgetheilt.

2) Patent Nr. 19752 ist ein Zusatzpatent zu Nr. 12340: gelöscht: Apparat und Entfuselungsmittel des Hauptverfahrens werden modificirt. Statt Chlorcalcium können auch andere Chlorverbindungen, wie Chlorstrontium, für sich oder in Mischung von porösen Körpern verwendet werden. Die Wirkung beruht wahrscheinlich nur auf der grofsen Oberfläche und dem Widerstande dieser Körper.

3) Patent Nr. 19517: gelöscht: ist dem unter Nr. 1 und 2 besprochenen sehr ähnlich und besteht in der Anwendung von mit Chlorsalzen präparirtem Asbest, wodurch in Verbindung mit der Construction des Apparates Wasserdämpfe und Fuselöl abgeschieden werden sollen. Auch zwei Zusatzpatente, Nr. 20567, welches sich durch die Benutzung von Kali oder Natron, welche an Schlackenwolle oder Asbest gebunden sind, kennzeichnet, und Nr. 21967, welches eine Verbesserung von Nr. 20567 bezweckt, sind gelöscht. Die Erfinder scheinen nur einzelne Eigenschaften der Verunreinigungen berücksichtigt zu haben. Der Erfolg dieser Verfahren dürfte ein sehr zweifelhafter sein.

4) Patent Nr. 39146 vom 9. September 1886: Besitzer ***Ernst Holtz*** in Berlin (vgl. 1888 **268** 91). Eine gewisse Verbesserung des Spiritus erscheint nach diesem Verfahren wohl möglich und wahrscheinlich, da insbesondere die Aldehyde zerstört werden, jedoch wird dasselbe alle Ansprüche, welche an ein gutes Reinigungsverfahren zu stellen sind, keineswegs erfüllen können.

5) Patent Nr. 13607: gelöscht; besteht in der Anwendung von flüssigen oder geschmolzenen Fetten oder Kohlenwasserstoffen, über welche die Alkoholdämpfe geleitet werden und wodurch die Verunreinigungen zurückgehalten werden sollen. Das Verfahren läfst zu sehr die Wahrscheinlichkeit einer technischen Verwerthbarkeit vermissen.

C) *Die Reinigung durch Elektricität.*

1) Patent Nr. 13686 vom 23. December 1880. Besitzer ***R. Eisenmann*** in Berlin (vgl. 1887 **264** 455). Bei dem Verfahren liegt die Gefahr der Bildung von Aldehyd durch Oxydation vor. Im Widerspruche

mit diesem Verfahren steht dasjenige, welches *Eisenmann und J. Bendix* sich haben patentiren lassen und welches gerade auf dem entgegengesetzten Wege, nämlich durch Luftabschlufs, dasselbe Ziel zu erreichen sucht. Da die Besitzer beider Patente selbst Spritfabrikanten sind und der *Eisenmann*'sche Sprit von anerkannter Vorzüglichkeit ist, so kann man dem Verfahren einen praktischen Werth ohne Weiteres nicht absprechen.

2) Patent Nr. 17194; gelöscht; ist nur ein Zusatz des vorigen, welcher sich auf einen Apparat zur Ausführung desselben erstreckt.

3) Patent Nr. 17924; gelöscht; statt der Holzkohle sollen poröse elektropositive Metalle verwendet werden. Das Verfahren scheint sich nicht bewährt zu haben, da der Erfinder selbst Spritfabrikant ist, das Patent jedoch lange vor der gesetzlichen Ablaufszeit erlöschen liefs.

D) *Die Reinigung durch andere physikalische Mittel und Apparate.*

1) Patent Nr. 30902 vom 5. August 1884 mit dem Zusatzpatente Nr. 39875. Besitzer *Axel Ferdinand Bank und Marie Charles Alfred Rufin* in Paris (vgl. 1887 **263** * 39).

2) Patent Nr. 37350 ist ein Zusatz derselben Erfinder zu Nr. 30902 und betrifft Verbesserungen des Verfahrens, sowie des Apparates. Die wesentliche Aenderung besteht in der Verwendung von Erdöl an Stelle des feuergefährlichen Petroleumäthers.

3) Patent Nr. 43695 vom 11. November 1887. Besitzer *Th. G. Bowick* in Harpenden, England. Besteht in einer Veränderung des Apparates von *Bank und Rufin*, während die Reinigungsmittel dieselben bleiben. Ob sich die Construction bewähren wird, ist nicht vorauszusagen.

4) Patent Nr. 41207 vom 20. Februar 1887. Besitzer Dr. *J. Traube* und Dr. *G. Bodländer* in Hannover. Erfahrungen aus der Praxis liegen noch nicht vor, der Umstand jedoch, dafs *Traube* sich bekanntlich vielfach mit Untersuchungsmethoden des Alkoholes beschäftigt hat, gibt eine gewisse Garantie, dafs Versuche mit diesem Verfahren lohnend sein würden. Wir verweisen noch auf *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, Bd. 11 S. 201, wo *Traube* über die Prinzipien dieses Verfahrens eingehend berichtet.

Verfasser macht darauf aufmerksam, dafs schon der Umstand, dafs von den rein chemischen Verfahren der gröfsere Theil gelöscht ist, dafür spricht, dafs diese Methoden am wenigsten den gestellten Anforderungen entsprechen, und führt dieses darauf zurück, dafs die Verunreinigungen des Spiritus noch zu wenig bekannt und auch die analytischen Methoden zur Untersuchung des Spiritus bis ganz vor Kurzem noch zu wenig ausgebildet waren. Von allen beschriebenen Verfahren glaubt Verfasser dasjenige von *Bank und Rufin* und daneben etwa noch das von *Traube und Bodländer* als die einzigen bezeichnen zu können, welche eine Zukunft haben.

C. Hesse in Czerbienschin erörtert in der *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, Bd. 11 S. 235, vom Standpunkte des Brenners die praktische Frage, *ob und welche Vortheile das dem Christoph'schen Destillirapparate eigenthümliche Vorwärmen der Maische innerhalb des Apparates selbst gewährt*. Als Vorzüge des *Christoph*'schen Apparates führt Verfasser die Ersparnifs an Bodenraum und die geringeren Anschaffungskosten an, als Nachtheile nennt er den etwas gröfseren Kühlwasserverbrauch, besonders aber die innerhalb des Apparates befindlichen Verpackungen, welche, besonders bei dem Dampfrohre, schwer zugänglich sind. Der Verfasser läfst es dahin gestellt, ob dieser Nachtheil durch die geringeren Anschaffungskosten wieder wett gemacht werden kann.

Bücher-Anzeigen.

Kleyer's Encyklopädie der gesammten mathematischen, technischen und exacten Naturwissenschaften:

Lehrbuch der Elasticität und Festigkeit mit 212 Erklärungen, 186 in in den Text gedruckten Figuren und einem ausführlichen Formelnverzeichnifs nebst einer Sammlung von 167 gelösten und ungelösten analogen Aufgaben. Zum Gebrauche an niederen und höheren Schulen, sowie zum Selbststudium und Nachschlagen für Bau- und Maschinentechniker, bearbeitet nach System Kleyer von *R. Klimpert*. Stuttgart. J. Maier's Verlag. 298 S. 5 Mk. 50 Pf.

Das Kleyer'sche System, welches den Stoff in Form von Fragen und Antworten behandelt, ist in vorliegendem Werke recht geschickt zur Verwendung gekommen. Neben dem Texte her sind Erklärungen eingeflochten, welche, ohne den Zusammenhang zu stören, Einzelheiten der Fragen und Antworten näher erörtern, oder es sind Hilfsrechnungen ausgeführt.

Ist schon das Werk an sich in klarer und verständlicher Weise abgefafst, so dienen zahlreiche und sorgfältig ausgewählte Aufgaben, welche eine vollständige Lösung gefunden haben, dazu, den Leser zur vollen Beherrschung des Stoffes zu führen. Die nicht gelösten Aufgaben, bei denen im Nachtrage nur das Endergebnifs mitgetheilt ist, gestatten dem Leser jederzeit nach dieser Richtung mit sich selbst die Probe anzustellen. Für den praktischen Gebrauch sind am Schlusse des Werkes sämmtliche Formeln zusammengestellt. Wir können das Werk im allgemeinen und besonders zum Selbststudium angelegentlichst empfehlen.

Goniometrie und Grundzüge der Trigonometrie innerhalb der Ebene. Für obere Klassen höherer Lehranstalten bearbeitet von Dr. *A. Wernicke*. Braunschweig. C. A. Schwetschke und Sohn. 175 S. 4 Mk. 40 Pf.

Ob das vorliegende Werkchen sich zum Schulgebrauche eignet, wollen wir den Schulmannern zur Beurtheilung überlassen. Von den landläufigen Schulbuchern unterscheidet sich das vorliegende dadurch, dafs es vielfach geschichtliche Mittheilungen bringt, auch den Zusammenhang der Trigonometrie mit den übrigen Zweigen der Mathematik, mehr als in derartigen Lehrbüchern Gebrauch ist, nachweist. Hierdurch wird das kleine Lehrbuch auch anderen Kreisen, als für die es zunächst bestimmt ist, von Interesse sein.

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Stuttgart.
Druck von Gebrüder Kröner in Stuttgart.

Ueber neuere Dampfkesselconstructionen.

(Fortsetzung des Berichtes S. 145 d. Bd.)

Mit Abbildungen auf Tafel 16.

Einen Kessel mit einem sehr wirksamen Wasserumlaufe hat *Werth* durch Oesterreichisches Privilegium schützen lassen. Nach Fig. 1 steht der cylindrische Oberkessel mit einem Siederöhrenbündel mittels des Raumes *a* in Verbindung. Vom Oberkessel aus fliefst das Wasser in der Richtung der Pfeile durch den Raum *a* und gelangt durch ein in dem Siederohre angebrachtes Rohr an das untere Ende der geschlossenen Röhre und von da ebenfalls in der Richtung der Pfeile zu dem Raume *b*. Diese Einrichtung ist dieselbe, wie bei den *Field*'schen Kesseln. Zur erfolgreichen Führung ist der Raum *a* durch eine Wand getheilt. Die etwaigen, schwebend gehaltenen Verunreinigungen werden sich beim Austritte aus *b* zu Boden senken, und können von dort durch den Ablafshahn leicht entfernt werden.

Der Kessel von *P. Hanrez* in Brüssel (Englisches Patent Nr. 17697 vom 23. December 1887) besteht aus zwei Kammern *C* (Fig 2), welche durch Röhren *T* mit einander verbunden sind. Das Wasser durchstreicht, wie bei der *Oriolle*'schen Construction (1889 **271** 148), das Rohr *D*, den als Dampfsammler dienenden Oberkessel *E* und gelangt von da durch das senkrechte Rohr wieder zu der unteren Kammer *C*. Auf dem Dampfsammler befinden sich zwei Dome, die durch ein Rohr mit einander verbunden sind. Der vordere Dom steht mit dem Dampfsammler in unmittelbarer Verbindung, während der andere Dom an seinem unteren Ende durch einen Trichter abgeschlossen ist, der bei normalem Stande des Wassers in dasselbe reicht. Da das Dampfableitungsrohr auf dem letzteren Dome angebracht ist, so wird nur wasserfreier Dampf abgeliefert und der etwaige Niederschlag durch den Trichter zurückgeführt. Ueber dem Roste *J* befindet sich der Mauerbogen *K*, welcher den Heizgasen die Richtung zwischen der unteren Kammer *C* und der Platte *L* anweist. Die Gase ziehen weiter in der Richtung der Pfeile und entweichen durch den Kanal *M* in den Kamin.

Aehnlich dem *Thornycroft*'schen Kessel ist nach Zweck und Bauart der von *du Temple* (Fig. 3 und 4). Auch hier findet sich der Oberkessel mit zwei seitlichen Wasserbehältern durch ein System von mehrfach gebogenen Rohren verbunden. Ein lebhafter Wasserumlauf wird bewirkt, indem das durch die Dampfentwickelung in den oberen Kessel geführte Wasser durch ein in der linken Hälfte der Fig. 3 dargestelltes Rohr den seitlichen Behältern, und somit den Siederöhren wieder zugeführt wird. Die Siederöhren sind von gezogenem Stahle und haben 25^{mm} äufseren Durchmesser. Der Feuerraum ist aus Eisenblech gebildet und bis an den seitlichen Behälter mit feuerfesten Ziegeln ausgemauert. In Folge des geringen Wasserinhaltes und der grofsen Vertheilung des-

selben ist zur Indampfsetzung eines derartigen Kessels von 500 HP nur eine Zeit von 45 Minuten erforderlich, wogegen ein Locomotivkessel annähernd die doppelte Zeit erfordert. Eine Ablagerung von Kesselstein in den Röhren ist nicht zu befürchten, auch können dieselben jeder Ausdehnung durch die Wärme willig folgen. Zwei dieser Kessel sollen nach der *Révue industrielle* vom 5. Januar 1889, der wir die vorstehende Mittheilung entnehmen, auf dem Torpedo Nr. 20 zwei Jahre lang, ohne irgend welche Beschädigung zu erleiden, im anstrengenden Dienste gewesen sein. Ein für Torpedo Nr. 54 bestimmter Kessel von 500 HP, der den stärksten Proben widerstand, wiegt $5^t{,}5$, mithin 11^k für die Pferdekraft.

Godard verwendet zu seinen Kesseln (Englisches Patent Nr. 17026 vom 10. December 1887) denselben Grundgedanken (Fig. 5 und 6). Bei Fig. 5 wird die Seitenwand von dem Wasserraume *a* gebildet, von dessen unterem Theile die mehrfach gebogenen Siederöhren *c* ausgehen und in den oberen Theil wieder münden. Von hier aus wird der Dampf, nachdem er bei *m* einen Wasserabscheider durchstrichen hat, in den Oberkessel geleitet, wo er eine aus den Fig. 5 und 6 zu ersehende Dampftrockenvorrichtung *h k i* zu durchstreichen hat, um in das Ableitungsrohr *l* zu gelangen. Bei der Einrichtung nach Fig. 6 ist die Seitenwand durch die Röhren a_1 a_1 ersetzt, welche durch das senkrechte Rohr *a* verbunden sind. Wenngleich schon durch die Lage der Röhren ein Durcheinanderwirbeln der Heizgase erzielt und damit verhindert ist, dafs dieselben mit einem heifsen Kerne und unbenutzter Wärme abziehen, so sind doch noch Platten *t* angebracht, welche die Wirbel vermehren.

Bei dem Kessel von *J. S. White* (Englisches Patent Nr. 16595 vom 2. December 1887) sind spiralförmig gewundene Heizröhren *a* (Fig. 7 und 8) zur Verwendung gekommen, welche mit ihrem unteren Ende a_2 in den ringförmigen Wasserraum *c* hineinragen, während das obere Ende a_3 in den gemeinschaftlichen Dampfraum *d* führt. Wasser- und Dampfraum sind durch die Röhren *f* mit einander verbunden, durch welche das mitgerissene Wasser nach *c* zurückgeführt und der erforderliche Umlauf des Wassers ermöglicht wird. Die Spiralröhren bestehen je aus zwei in einander geschobenen Röhren.

Der Dampfkessel von *G. F. Nibson* in Belmont, Massachusetts, Nordamerika (Amerikanisches Patent Nr. 12800 vom 4. September 1888) soll in erster Reihe dazu dienen, Gebäude durch Dampf oder heifses Wasser zu heizen (Fig. 9 und 10). Der Kessel *A* ist zwischen zwei Wände *D* montirt, die Feuerbüchse *C* und der Rauchfang *H* sind in gewöhnlicher Weise gehalten. Ein senkrecht angeordnetes Rohr *N* verbindet den unteren Theil des Kessels mit einem wagerechten Rohre *Z*, welches letztere durch die Kesselmauerung *D* hindurchgeleitet wird. Die eingeschlossenen Röhren *V* verbinden die Enden des Rohres *Z* mit

den Enden des Rohres *F*, welches neben der Feuerbüchse liegt. Ein wagerechtes Rohr *M* reicht durch die Mauer *D* und endigt mit einem Hahne. — Zwei kurze eingesetzte Rohre *G* verbinden die Enden der Rohre *L* mit den Aufsenseiten des Rohres *M*. Aufserhalb der Kesselmauerung unter dem Kopfe des Kessels ist ein Wagerechtrohr *N* angeordnet und die Röhre *J* an jedem Ende des Rohres *N* geht zurück durch die Bekleidung in den Kessel bei *L* gerade unter der Wasserlinie. Ein Ende des Rohres *N* ist mit einem Ventile versehen. Acht schräge Rohre *Q* verbinden das Rohr *H* mit dem Rohre *M* und eine gleiche Anzahl Zweigrohre *Q* bilden eine Verbindung zwischen diesen Rohren *Q* und dem Rohre *F*. Dieses Rohrsystem bewirkt einen fortwährenden Wasserumlauf.

K. Gamper in Sielce (Rufsland) verwendet bei seinem britischen Patente Nr. 16914 vom 8. December 1887 ein conisches ausziehbares Flammrohr (Fig. 11), dessen Querschnitt aus Fig. 12 und 13 zu ersehen ist. Das Flammrohr ist mit senkrechten Siederöhren *d* versehen, welche am vorderen Theile den Rost *h* durchstreichen und in zwei Hälften theilen.

T. A. York und *J. C. Edwards* in Wolverhampton bringen bei ihrer Kesselconstruction (Englisches Patent Nr. 13257 vom 30. September 1887) in dem Feuerrohre ein oder mehrere Siederohre an (Fig. 14, 15 und 16). Fig. 14 zeigt die Anwendung eines einfachen Siederohres *A*, welches bis nahe an die Feuerbrücke *C* innerhalb des Feuerrohres *B* reicht und an der anderen Seite zum Zwecke der bequemen Reinigung durch die Kesselmauerung hindurchgeführt ist. Das Einsetzrohr ist durch zwei Stutzen mit dem Hauptkessel verbunden. In Fig. 16 ist auf der linken Hälfte noch ein besonderes Rohr *b* und auf der rechten Hälfte mehrere Röhren *c* eingesetzt.

C. J. Galloway in Manchester verwendet bei seinem Englischen Patente Nr. 10871 vom 8. August 1887 (Fig. 17 und 18) gebogene Platten *C D E* zu den Feuerrohren, um denselben mehr Widerstandsfähigkeit zu ertheilen. Es entstehen auf diese Weise Buckel wie bei *D*, zwischen welchen die Gallowayröhren *B* und *E* eingenietet werden. Die Seitenplatten *A* sind aus dem angeführten Grunde gewellt. Wir möchten sehr bezweifeln, ob die erreichten Vortheile mit der dazu aufgewendeten Arbeit im Verhältnisse stehen.

R. Orr hat in seinem Englischen Patente Nr. 17870 vom 29. December 1887 (Fig. 20 und 21) als Roststäbe Röhren *A* verwendet, denen er, aufser an den Enden, die rund bleiben, einen dreikantigen Querschnitt gibt. Diese Röhren bilden einen flachen Rost, dessen Stäbe sich, wie gewöhnlich, nach unten verjüngen. Die vorderen Enden der Roststäbe sind an dem Rohre *D* befestigt, die anderen Enden ragen in den Raum *B* des Kessels hinein. Das Rohr *D* ist durch Rohr *E* mit dem unteren Theile des Kessels verbunden, damit der stetige Wasserzufluſs zu den Röhren *A* gesichert sei. In ihrer Mitte werden die Roströhren durch

das Wasserrohr *J* getragen. An der vorderen Seite ist die Platte *F* angebracht, welche die Ausstrahlung der Wärme vom Roste aus verhindern soll, ohne jedoch den Zug zu stören. Der Aschenfall *G* ist durch eine Thür *H* verschlossen. Die Heizgase treten durch den Rost *A* hindurch in den Aschenfall *G* und ziehen von hier aus durch das Feuerrohr zum Kamine.

Der Kessel von *Norton* in Ipswich (Englisches Patent Nr. 3713 vom 10. März 1888) hat einen bei *A* kreisförmigen, bei *B* zur Aufnahme der Feuerröhren *a*, *b*, *c* abgeflachten Feuerraum. Von *D* aus gelangen die Gase durch das Röhrenbündel *d* zur Rauchkammer *E* und zum Kamine *F*. Der Raum *D* ist durch eine Platte *f* von feuerfestem Thone abgeschlossen.

In den Fig. 22 bis 24 ist die von *C. S. Knap* in London angegebene Verbindungsweise von Röhren, (Englisches Patent Nr. 11066 vom 13. August 1887) mittels eines eingeschobenen Stahlringes, dargestellt. Die Ringe werden mit ihren conischen Enden in die zu verbindenden Röhren getrieben und haben zur gröfseren Festigkeit eine oder mehrere Einschnürungen.

Die Enden der Feuerröhren, welche bekanntlich dem Verbrennen am meisten ausgesetzt sind, sucht *W. Hague* in Pittsburg durch die in Fig. 25 und 26 dargestellten Einsetzröhren (Englisches Patent Nr. 5240 vom 9. April 1888) zu schützen. Die Einsetzröhre ist mit Längsriefeln *e* und mit einem Schlitze *g* versehen, letzteres, um einen leichten Anschlufs an die zu schützenden Röhren zu ermöglichen, während die Riefeln den erforderlichen Abstand zwischen Einsetzrohr und Feuerrohr bewirken.

Einfach wirkende Woolf'sche Maschine.

Mit Abbildung auf Tafel 17.

Diese von *M. Mailliet* herrührende, in dem *Portefeuille économique des machines* vom Februar 1888 veröffentlichte Maschine, zeichnet sich durch einfache, kräftige Form aus, nimmt wenig Raum ein und entwickelt eine verhältnifsmäfsig bedeutende Leistung. Alle einzelnen Theile sind zuverlässig haltbar und leicht zugänglich. Die beiden einfach wirkenden Cylinder liegen in derselben Mittellinie; die aus einem Stücke bestehenden Kolben sind durch eine Zugstange mit der zwischen liegenden Achse verbunden, so dafs die Kolbenstange überflüssig wird. Die Vertheilung des Dampfes, die Lage der Kanäle sind aus den Einzelzeichnungen und dem Diagramme mit hinreichender Deutlichkeit zu ersehen. Zur Regulirung dient ein wagerecht liegender *Damey*'scher Centrifugalregulator. Derselbe besteht, wie Fig. 5 zeigt, aus zwei leichten Bronceglocken, die durch zwei federnde Stangen mit an diesen befestigten Gewichten versehen sind, bei deren Ausweichen sich die

Glocken über einander schieben, so dafs das Dampfeinlafsventil in Thätigkeit gesetzt wird. Die eine Glocke ist mit Schnurrinnen von verschiedenen Durchmessern versehen, so dafs die Bewegung der Hauptachse mit verschiedener Geschwindigkeit auf den Regulator übertragen werden kann. Die zuverlässige Wirkungsweise des Regulators gestattet die Verwendung der Maschine zum Betriebe von Dynamos. Die Geschwindigkeit läfst sich bis zu 175 bis 200 minutlichen Umdrehungen bringen. Der Betriebsdampf hat 5^{at} Spannung und expandirt auf das 4,3fache seines Raumes. Ohne Condensation leistet die Maschine 6 bis 7 HP, mit Condensation dagegen bis 10 HP. Der erforderliche Aufstellungsraum ist $1^m,15 \times 1^m,15$ bei 1^m Höhe.

Knopfloch-Nähmaschine von John Eliakin Wheeler in Lynn (Massach., Nordamerika).

Mit Abbildungen auf Tafel 18.

Die Stichbildung erfolgt bei dieser durch D. R. P. Kl. 52 Nr. 42890 vom 28. December 1886 geschützten Maschine mit Hilfe einer geraden und gekrümmten Oehrnadel, welche beide derartig wechselseitig bethätigt werden, dafs die untere gekrümmte Nadel, durch die Knopflochöffnung hindurchtretend, dicht an der geraden oberen Nadel vorbei und über den Stoff hinweggeht, während die Obernadel durch die Schlinge der sich nach abwärts bewegenden Unternadel tritt. Die von der geraden Obernadel gebildete Fadenschleife wird, um der Unternadel einen bequemen Durchgang durch dieselbe zu schaffen, von einem Schlingenfänger erfafst, zur Seite gezogen und ausgeweitet.

Die obere gerade Nadel a_4 empfängt ihre Bewegung von der auf der Hauptwelle a sitzenden Curvenscheibe A_3 (Fig. 1 Taf. 18).

Die gekrümmte untere Nadel F sitzt an dem bei f_1 an einem Lagerarme eingelenkten Arme f, der einen nach unten gerichteten Arm f_2 hat, welcher mit der Gleitstange f_3 durch die Gelenkstange f_4 verbunden ist (Fig. 1 und 7 Taf. 18). Die Gleitstange f_3 wird zur gewünschten Zeit durch die Gelenkstange f_5 und die Curvennuth f_6 in der am unteren Ende der stehenden Welle f_8 sitzenden Scheibe f_7 hin und her bewegt, während Welle f_8 ihren Antrieb von der Hauptwelle a aus mittels der Kegelgetriebe f_9, f_{10} erhält. Die gekrümmte Nadel F ist so angeordnet und wird so bewegt, dafs sie durch die Kehle e und die Knopflochöffnung hindurchtritt und dicht an der oberen Nadel vorbei und über den Stoff weggeht. Behufs Aenderung der Bewegungslänge ist der Arm f_2 mit einem Schlitze versehen, in welchem das Ende der Gelenkstange f_4 einstellbar ist. Der Unterfaden kommt von der Spule G, und zwar durch Führung g, Fadenanzugshebel g_1 und Führung g_2 am Arme f. Der Anzugshebel g_1 wird gebildet aus einem federnden, bei

g_3 an der Grundplatte befestigten Arme, der durch Stift g_1 an der Gelenkstange f_1 in der einen Richtung bewegt wird und bei der Zurückbewegung von f_4 wieder zurückfedert (Fig. 1 Taf. 18).

Die Vorrichtung zur Schleifenbildung ist unter der Platte ***E*** angeordnet und umfafst drei Elemente, nämlich eine die Schleife festhaltende Spitze ***K*** (Fig. 12 und 16 Taf. 18), welche aus einer starr befestigten, dünnen Platte besteht, deren Spitze *k* durch die Oeffnung *e* der Arbeitsplatte sich nach oben dreht, um die von der Obernadel gebildete Fadenschleife zu erfassen; zweitens einen beweglichen Greifer ***M***, welcher nahe an der Bewegungsgrenze der oberen Nadel in hin und her gehende Schwingung versetzt wird und die von letzterer geführte Schlinge erfafst, nachdem dieselbe von der Spitze *k* ergriffen worden ist und hierdurch nun in einer wagerechten oder seitlichen Richtung verschoben wird; drittens einen Schlingenausweiter *m*, dessen Bethätigung durch den gekrümmten Arm m_1 am Arme m_2 erfolgt und der die Spitze *n* zum Ergreifen der Schlinge trägt, nachdem dieselbe von dem Greifer ***M*** erfafst und seitlich geführt worden ist; die Spitze *n* weitet die Schlinge in einer rechtwinkelig zur Bewegungsrichtung der Spitze ***M*** liegenden Richtung aus, um so der unteren Nadel einen Durchgang durch die Schlinge zu schaffen, welche zu dieser Zeit an drei Stellen festgehalten wird, d. h. durch die stationäre Spitze *k*, durch den seitlich verschiebbaren Greifer ***M*** und durch den Ausweiter *m*. Die Construction und Wirkungsweise dieser Vorrichtungen sind aus den Fig. 11, 12 Taf. 18 ersichtlich.

Das den Greifer ***M*** tragende Stück m_2 und der Antriebsarm m_1 für den Ausweiter sitzen bei m_3 an der im Lagerarme m_5 ruhenden Welle m_4, welche an ihrem Ende den durch Gelenkstange m_8 (Fig. 2 Taf. 18) mit dem Hebel m_7 verbundenen Arm m_6 trägt. Der Hebel m_7 ist ein bei m_9 drehbar an der Grundplatte sitzender Kniehebel, dessen Arm m_{10} den durch die Curvenführung m_{12} der Scheibe m_{13}, die an der Welle f_8 sitzt, beeinflufsten Bolzen m_{11} trägt. Der Theil m_2 ist so eingelenkt, dafs bei seiner Schwingung die Spitze ***M*** die Fadenschleife erfassen mufs.

Der Schlingenausweiter *m* ist am Ende des bei n_2 drehbaren Armes n_1 mit der Aussparung *n* versehen (Fig. 16 Taf. 18): an demselben Arme befindet sich der den Zapfen n_4 tragende Ansatz n_3, gegen welchen Zapfen der gekrümmte Arm m_1 bei der Bewegung des Theiles m_2 anschlägt und dadurch bei seiner Weiterbewegung den Ausweiter *m* nach innen oder auf die Aussparung *e* zubewegt, damit derselbe die von dem Greifer ***M*** aufgenommene Schlinge erfassen und von dem letzteren wegziehen kann, um sie zu erweitern, bis die Theile die in Fig. 11 Taf. 18 angegebene Lage haben. Nach dem Durchgange der gebogenen unteren Nadel durch die Oberfadenschleife kehrt der Theil m_2 in seine ursprüngliche Lage zurück und läfst den Ausweiter *m* los,

der nun durch die Feder n_3 in seine vorherige Stellung zurückgeführt wird.

Die Arbeitsplatte ***B*** der Maschine ist mit dem Führungsschlitze *b* zum Regeln der Bewegung der Knopflochklemm- und Vorschubplatte *C* versehen (Fig. 5 Taf. 18), welche mit Backen $c\,c_1$ zum Ausweiten des Knopfloches und Festhalten des Stoffes während dessen Vorschub nach den Stichbildungsvorrichtungen hin, sowie mit einem federnden Führungs- und Vorschubbolzen c_2 (Fig. 3 Taf. 18) ausgestattet ist. Mit dem letzteren stehen die schneckenförmigen Vorschubwalzen $D\,D_1$ in Eingriff, welche auf den Wellen $d\,d_1$ sitzen und durch Sperrrad d_2 auf Welle *d* und eine in d_2 während der Vorschubbewegung der Platte eingreifende Schubklaue gedreht werden. Die beiden Wellen $d\,d_1$ sind durch Kegelradgetriebe verbunden, während der Bolzen c_2 in bestimmten Zeiträumen auf bekannte Weise beeinflufst wird.

Beim Arbeiten wird der Stoff auf die Klemmplatte gelegt, das Knopfloch durch die Klemm- und Festhaltungsbacken $c\,c_1$ ausgeweitet und dann die Maschine in Gang gesetzt. Die gekrümmte untere Nadel geht zuerst durch die Oeffnung *e* und das Knopfloch hindurch, wobei sie den Faden von der unteren Spule bis über die Bewegungsgrenze der Obernadel hinaus mit sich führt, welch letztere zu dieser Zeit ihre höchste Stellung einnimmt, diese höchste Lage beider Nadeln ist in Fig. 8 Taf. 18 gezeichnet. Die gekrümmte Unternadel geht dann nur ein klein wenig, aber doch genügend herab, um ein Ausbauschen des Unterfadens von der Nadel weg zu veranlassen, und zur gleichen Zeit fängt die Obernadel an, herabzugehen und tritt so durch die Schlinge des Unterfadens hindurch, wobei sie den Oberfaden mit sich zieht, dessen Schlinge beim nun folgenden Hochgehen der Nadel von dem festen Schlingenhalter ***K*** erfafst wird. Der Greifer ***M*** ergreift unmittelbar darauf die von dem Halter ***K*** gefangene Schleife und bewegt sie seitwärts, während die Obernadel selbst sich nach oben bewegt, worauf der Ausweiter ***m*** die vom Greifer ***M*** gehaltene Fadenschleife erfafst und sie ausweitet, damit die gekrümmte Unternadel bei ihrer Aufwärtsbewegung hindurchtreten kann. Letztere ist inzwischen in ihre tiefste Lage hinabgeführt worden und geht nun, nachdem die Obernadel ihre höchste Stellung wieder eingenommen hat und die Oberfadenschlinge von den Theilen ***K***, ***M*** und ***m*** offen gehalten wird, bei ihrem Aufsteigen mit dem Unterfaden durch diese hindurch, worauf der Greifer ***M*** und Ausweiter ***m*** in ihre vorherige Lage zurückgeführt werden und dabei die Oberfadenschleife freigeben. Diese wechselweise Wirkung der Nadeln und Schlingenbilder ist in den Fig. 9 und 10 Taf. 18 noch weiter veranschaulicht und hat die Bildung des in den Fig. 13 und 14 Taf. 18 dargestellten Stiches auf der Knopflochkante zur Folge. Als ohnehin verständlich ist vorauszusetzen, dafs die gerade Obernadel parallel mit der Knopflochkante durch den Stoff fährt und die Stoff-

klemme eine aussetzende Vorwärtsbewegung in dem Zeitraume zwischen jeder Wechselwirkung der Nadeln erhält. Das Nähen des Knopfloches beginnt am inneren Ende und setzt sich am Umfange desselben bis zum Ausgangspunkte fort. Die Klemmplatte erhält sodann behufs Bildung des Riegels bei je zwei Auf- und Abbewegungen der Nadeln eine einmalige vollständige Schwingbewegung, wodurch ein Riegel in Form eines umgelegten 8 gebildet wird, d. h. der erste Stich erstreckt sich vom Achsenmittel des Knopfloches nach der einen Seite und der nächste Stich in gleicher Weise von der Achsenmitte nach der Seite der gegenüberliegenden Stichreihe (Fig. 15 Taf. 18).

Sowohl der obere, als auch der untere Fadenanzug treten so in Wirkung, dafs sie die auf die Fäden ausgeübte Spannung aufheben und die Schlingenbildung am Ende der bezieh. Nadelbewegungen hervorrufen.

Um, wie wünschenswerth, die Obernadel a_4 hinsichtlich ihrer Lage zur Bewegungslinie der Unternadel F behufs Aenderung der Stichlänge verschieden einstellen zu können, wird die Haube a_1 mit der Nadelstange von der Curvenscheibe A_1 weg nach aufsen bewegt, und zwar mittels des in Fig. 5 und 6 Taf. 18 dargestellten Ringes P, dessen schräge Flächen gegen entsprechende Abschrägungen p_1 an der Haube a_1 drücken. Nach Lösen der Schrauben p_2 kann der Ring P mittels des Knopfes p_3 gedreht werden und dadurch der Abstand der Haube a_1 mit der Nadelstange von dem Nadelarme, also der Abstand beider Nadeln leicht geregelt werden. Es braucht nur der in die Curvennuth a_3 eintretende Bolzen a_2 lang und tief genug zu sein, um ein Mitnehmen desselben durch die Curvennuth a_3 bei jeder Stellung desselben zu sichern.

In den Fig. 19 bis 26 Taf. 18 ist noch eine Ausführungsform der Stichbildungswerkzeuge dargestellt, wie sie bei schwerer Arbeit Anwendung findet.

Die gekrümmte untere Nadel C wird von einem Schlitten c getragen, der in einer Curvenführung c_1 des Lagerarmes c_2 unter der Grundplatte der Maschine sitzt und sich bis dicht an die Arbeitsplatte bewegt, um die gekrümmte Nadel so kurz als möglich herstellen und sie dadurch gut versteifen zu können. Der Schlitten c wird in der Curvenführung c_1 durch eine Curvenscheibe auf der Welle f_5 unter Vermittelung einer Gleitstange bewegt, welche durch die Gelenkstange c_5 mit dem Schlitten c verbunden ist und sitzt ein an derselben angebrachter Zapfen c_6 seitlich am Schlitten. Die Nadel C ist mit einer Aussparung c_7 (Fig. 25 und 26 Taf. 18) versehen, welche an der, der Bewegungslinie der geraden Nadel A zunächst liegenden Kante und in der Nähe der Nadelspitze liegt.

Der Fadenanzugshebel für den Unterfaden ist hier nicht an einem festliegenden Punkte drehbar befestigt, sondern bewegt sich mit dem die krumme Nadel tragenden Schlitten c. Er ist an der oben erwähnten

Gleitstange eingelenkt, so dafs er senkrecht zu derselben schwingen kann und wird bei der Abwärtsbewegung der gekrümmten Nadel derart bewegt, dafs ein Schlaffwerden des Fadens unmittelbar nach Beendigung der Aufwärtsbewegung der gekrümmten Nadel eintritt, so zwar, dafs sich am Ende derselben eine Schlinge bildet, durch welche die obere Nadel sofort hindurchtritt. Nachdem letzteres geschehen, wird der Fadenanzugsarm bei der Zurückbewegung der Gleitstange und gebogenen Nadel durch eine Feder sofort nach abwärts bewegt.

Der Mechanismus zum Erfassen und Ausweiten der Oberfadenschlinge unterscheidet sich von dem oben beschriebenen nur dadurch, dafs die Oberfadenschlinge durch einen gleitbaren Haken erfafst und durch diesen in eine Lage verschoben wird, in welcher der Faden dem behufs Oeffnens der Schlinge gleich darauf bethätigten Ausweiterhaken gegenüber gebracht wird. Dieser wird durch die weitere Fortbewegung der den Schlingengreiferhaken tragenden Stange erfafst, welche Bewegung für einen Augenblick unterbrochen wird, um der Obernadel zu gestatten, den Faden emporzuziehen und ihn unter einen kürzeren Winkel zu bringen, so dafs der Ausweiterhaken ihn um so sicherer erfassen kann. Die so erfafste und ausgeweitete Schlinge wird durch die über den Stoff emporgehobene Obernadel, sowie durch den Greiferhaken und Ausweiter, die genügend weit von einander wegbewegt worden sind, gehalten, so zwar, dafs die Schlinge über der Bewegungslinie der gekrümmten Unternadel offen oder ausgeweitet gehalten wird. Nachdem letztere durch die Schlinge hindurchgegangen ist und ihren Faden durch dieselbe hindurchgezogen hat, werden Ausweiterhaken und Greiferhaken sofort in ihre Anfangsstellung zurückgeführt, um die Schlinge loszulassen.

Der Schlingengreiferhaken *E* erhält eine geradlinige Wagerechtbewegung durch die Gleitstange von einer auf der Welle f_8 sitzenden Scheibe aus unter Vermittelung geeigneter Lenker und Gegenlenker. Der Greifer sitzt an der Innenseite des gebogenen, bei f_1 unter der Grundplatte drehbaren Armes *f*, der mit einer in der Bahn des Greiferhakens *E* liegenden Curvenfläche f_3 versehen ist, mit welcher der an der Gleitplatte von *E* sitzende Zapfen f_4 sofort bei Beginn des zweiten Theiles der Auswärtsbewegung von *E* in Berührung kommt, um den Ausweiterhaken *F* quer zur Bewegungslinie von *E* zu bewegen und dadurch den Haken *F* einen der Schlingenfäden erfassen zu lassen und denselben quer zum Haken *E* mit sich zu führen, so dafs bei der fortgesetzten Bewegung der beiden Haken die Schlinge genügend weit geöffnet wird, um die Unternadel durchzulassen. Bei der umgekehrten Bewegung des Greiferhakens *E* wird der Ausweiterhaken *F* durch die Feder f_2 in seine ursprüngliche Stellung zurückgeführt. *H. Gl.*

Dichtung von Rohrleitungen; von Oberingenieur Paulus.[1]

Mit Abbildung.

Bekanntlich entstehen sowohl bei *Wasserleitungen* als bei *Gasleitungen* häufig Verluste durch das ungenügende Dichthalten der zahlreichen Rohrverbindungen. Auch hat bei Gasleitungen das Entweichen von Gas durch das Eindringen desselben in die Wohnungen schon Menschenleben gekostet.

Es wird deshalb nicht überflüssig sein, auf eine Rohrdichtung aufmerksam zu machen, welche sich seit nahezu 30 Jahren bei zahlreichen Wasserleitungen erprobt hat, und sich vorzugsweise auch für *Gasleitungen* eignen würde.

Bei den Rohrdichtungen sind hauptsächlich folgende Bedingungen zu erfüllen:

1) Die Dichtung mufs einfach, leicht ausführbar und möglichst wenig von der Pünktlichkeit der Arbeiter abhängig sein.

2) Die Dilatation der Rohrleitungen mufs eine ungehinderte sein und darf die Dichtigkeit der Verbindungen nicht beeinträchtigen.

3) Ebenso wenig dürfen zufällige Veränderungen in der wagerechten und lothrechten Lage der Rohrleitungen durch Senkungen und sonstige Einflüsse die Dichtigkeit der Verbindungen beeinträchtigen.

4) Die Dichtungen sollen billig herzustellen sein und also keine kostspieligen Formen der Röhren oder kostspieligen Zuthaten erfordern.

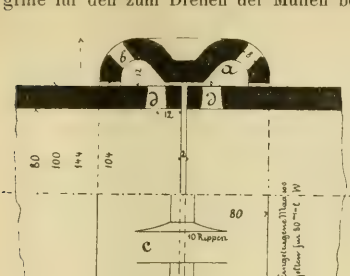
Die Erfüllung dieser Bedingungen stellte sich der Verfasser im J. 1859, als es sich um die Ausführung ausgedehnter Rohrleitungen auf neuen Aufschüttungen der Stationen und für gröfsere Zuleitungen und Wasserdruckwerke der österreichischen Südbahn-Gesellschaft handelte. Es wurden zu diesem Zwecke zahlreiche und eingehende Untersuchungen mit verschiedenen Constructionen angestellt, deren Ergebnifs die Anwendung des nachstehenden Systemes war, welches sich auch unter den verschiedensten Verhältnissen ausgezeichnet bewährt hat.

Dieses System besteht in der Anwendung loser Muffen, welche sich auf einfachen Röhren ohne jeden Ansatz drehen lassen und bei dieser Drehung Dichtungsseile in die im Inneren der Muffen eingegossenen ringförmigen Vertiefungen pressen.

Die Figur zeigt, zur Hälfte im Durchschnitt und zur Hälfte in der Ansicht, eine Muffe auf den Enden zweier Röhren. Zu den ringförmigen Vertiefungen *a* der Muffen, deren Form durch Versuche richtig gestellt wurde, führt ein Loch *b* für das Dichtungsseil. Auch die richtige Lage dieses Loches wurde durch Versuche festgestellt. Der innere Durchmesser der Muffe ist um 4^{mm} gröfser als der äufsere Durchmesser der Röhren, um eine Bewegung der letzteren bei zufälligen Veränderungen

[1] Vgl. 1888 **268** 341.

in der Lage der Rohrleitung durch Senkungen u. s. w. zuzulassen. Die beiden Wülste der Muffen, welche die ringförmigen Vertiefungen einschliefsen, sind durch 10 Rippen *c* verbunden, welche zugleich als Angriffe für den zum Drehen der Muffen bestimmten Schlüssel dienen.



Die Enden der Röhren, mit je einem Loche *d* für die Befestigung der Dichtungsseile, sind 2^{mm} von einander entfernt, um die Dilatation jeder einzelnen Röhre für sich und aufserdem etwaige Veränderungen der Lage derselben bei Senkungen u. s. w. zuzulassen. Der Spielraum von 2^{mm} vergröfsert sich mit der gröfseren Länge und dem gröfseren Durchmesser der Röhren. So wurde beispielsweise dieser Spielraum bei Röhren von $2^{m},400$ Länge und 158^{mm} innerem Durchmesser auf 3^{mm} erhöht, während unserer Zeichnung eine Länge der Röhren von 2^{m} bei einem inneren Durchmesser von 80^{mm} zu Grunde liegt.

Die zwanglose Längen- und Seitenbewegung der Röhren zwischen dem elastischen Dichtungsmateriale verhütet aufserdem auch manche Röhrenbrüche, welche bei einer starren Rohrverbindung eintreten können.

Das Gewicht einer Röhre von 2^{m} Länge und 80^{mm} innerem Durchmesser beträgt 41^{k} und das der Muffe $2^{k},5$, während das Gewicht einer Röhre von $2^{m},400$ Länge und 158^{mm} innerem Durchmesser $117^{k},5$ und deren Muffe $8^{k},75$ beträgt.

Diese beiden Röhrengattungen wurden am häufigsten angewendet. Der Verfasser hat aber auch für die Zuleitung von Wasser in die Eisenwerke von Ars an der Mosel eine lange Röhrenleitung mit 450^{mm} innerem Durchmesser mit bestem Erfolge nach diesem Systeme ausführen lassen.

Röhren und Muffen werden ohne jede Appretur verwendet und nur die Gufsnähte wie bei jedem Gufsstücke beseitigt. Die Löcher der Röhren und Muffen sind nicht gebohrt, sondern eingegossen. Durch die einfache Form der Gufsstücke und durch das Wegfallen jeder Appretur wird ein niederer Anschaffungspreis erzielt.

Ueber das Legen der Rohrleitungen ist zu bemerken:

Die Röhren erfordern keine besondere Unterstützung, sondern können auf jeden Boden gelegt werden, wobei nur unterhalb der Muffen kleine Vertiefungen auszusparen sind, um beim Drehen der Muffen die auf

kurze Holzstäbe aufgewickelten Dichtungsseile unter den Muffen durchschieben zu können.

Die Dichtungsseile sind aus gut gereinigtem, langem Hanfe zu verfertigen und dürfen nur wenig gedreht sein. Sie werden mit Theer getränkt. Damit nicht zu viel Theer an den Seilen hängen bleibt, streift man dieselben vor dem Gebrauche ab, indem man zwei Seile zusammen nimmt und durch ein Loch von der Gröfse der Muffenlöcher zieht. Die Enden der Dichtungsseile werden durch die Löcher der Muffen und sodann durch die Löcher der Röhren gezogen und durch einen Knoten oder einen Holzzapfen befestigt.

Um den Zwischenraum der Röhren festzustellen, wenn die Muffe an ihren Platz gebracht wird, benutzt man eine Schablone, nach welcher die Röhren soweit zusammengeschoben werden, bis sie an den vorher auf jeder Röhre nach einem bestimmten Mafse angebrachten Strichen anliegen.

Zum Drehen der Muffen benutzt man einen Gabelschlüssel von 1 bis $1^{m},5$ Länge, welcher in die Rippen der Muffen eingreift. Es genügt für jeden Druck, welchen die Röhrenleitung aushalten soll, wenn *ein* Mann diesen Schlüssel mäfsig festzieht. Wie leicht die Dichtung herzustellen ist, mag der Versuch beweisen, bei welchem die Muffe nur mit der Hand direkt festgedreht wurde und die Dichtung einem Drucke von 10^{at} widerstand. Bei *Gasleitungen* würde demnach ein geringes Festdrehen der Muffen genügen.

Es ist zu beachten, dafs die Dichtungsseile nicht nafs werden, weil die Reibung derselben sonst so klein und dadurch die Pressung so grofs werden kann, dafs ein Bersten der Muffen eintreten kann. Die Reibung der nur mit Theer getränkten Dichtungsseile ist dagegen grofs genug, um die Grenzen der Pressung von jedem Arbeiter leicht beurtheilen lassen zu können. Sollte das Bersten einer Muffe vorkommen, oder soll eine gedichtete Röhre ausgewechselt werden, so wird die Muffe mittels eines Holzkohlenfeuers erwärmt, bis das Dichtungsmaterial verbrennt und die Muffe frei wird.

Zur Festhaltung der Röhren während der Drehung der Muffen werden Gabelschlüssel verwendet, welche durch einen Keil auf die Röhren gepreſst werden und sich gegen die Wände der Grube der Rohrleitungen stützen.

Nach vollzogener Dichtung werden die Dichtungsseile hart an den Löchern der Muffen abgeschnitten, und es können diese Löcher noch mit einem Holzzapfen abgeschlossen werden. Sodann wird die Grube ohne Weiteres zugeworfen.

Als Beweis für die unbedingte Zuverlässigkeit der beschriebenen Dichtung mag Folgendes dienen:

In Szegedin (Ungarn) wurde eine lange Druckleitung eines Dampfpumpwerkes von der Theifs weg nach dem Bahnhofe der Alföldbahn

und zwar eine lange Strecke in einer Strafse längs einer Häuserreihe geführt. Die Strafse lag zwischen dieser Häuserreihe und dem Ufer des Flusses. Als bei einer Ueberschwemmung der Theifs die Strafse bis an die Häuser weggerissen wurde, bildete die Leitung in wagerechter und lothrechter Richtung eine Schlangenlinie, ohne dafs sich eine Undichtheit zeigte und ohne dafs die Benutzung der Druckleitung unterbrochen wurde.

In Esseg (Ungarn) mufste an der Grenze des Ueberschwemmungsgebietes der Drau ein Dampfdruckwerk angelegt werden, dessen Saugröhre des wechselnden Wasserstandes wegen sehr lang gegen den Flufs geführt werden mufste. Diese Saugleitung wurde ebenfalls mit der beschriebenen Dichtung ausgeführt und hat nie zu einer Störung Veranlassung gegeben. Jedermann weifs, dafs die Saugleitungen besonders dicht hergestellt werden müssen und dafs bei der kleinsten Undichtheit derselben die Pumpe den Dienst versagt.

Die Hunderttausende von Meter Wasserleitungsröhren, welche ohne jede besondere Unterstützung in neue Auffüllungen von Stationen u. s. w. gelegt wurden, und die theilweise einem grofsen Drucke ausgesetzten und oft unter schwierigen Verhältnissen ausgeführten Druckleitungen gröfserer Dampfdruckwerke für die Bahnhöfe Wien, Ofen, Marburg, Szegedin, Esseg u. s. w. haben nie zu einer Störung wegen mangelhafter Dichtung Veranlassung gegeben.

Bezüglich der ***Dauerhaftigkeit*** der mit Theer getränkten Dichtungsseile ist zu bemerken, dafs eine schon 10 Jahre lang im Gebrauche gestandene Rohrleitung umgelegt werden mufste, wobei eine Untersuchung des Dichtungsmateriales vorgenommen wurde. Es zeigte sich, dafs die Hanffasern ihren Widerstand gegen das Zerreifsen und ihre Elasticität noch in vollem Mafse besafsen.

Stuttgart, Januar 1889.

Gasverbrauch von Gasmotoren.

Die technologische Versuchsstelle des bayerischen Gewerbemuseums nahm in Folge von Klagen über hohen Gasverbrauch von Gasmotoren (*Bayerische Gewerbe-Zeitung*) einige Untersuchungen vor, welche folgendes Ergebnifs hatten:

Ein einpferdiger Gasmotor zeigte bei einem Bremsversuche einen Gasverbrauch von 1300^{l} für die Stunde und Pferdestärke, während der Gasverbrauch dieser Maschinen 1000^{l} nicht wesentlich überschreiten sollte.

Man forschte den Ursachen dieses hohen Gasverbrauches nach und es fand sich, dafs die Gasuhr in einem 25^{0} warmen Raume aufgestellt war: zugleich zeigte das Barometer 730^{mm} Höhe.

Es wurde nun das verbrauchte Gasquantum auf 12^{0} und 760^{mm}

Barometerstand zurückgeführt, wonach sich ein ziemlich regelrechter Gasverbrauch von 1183 l ergab.

Diese namentlich zum Vergleiche des Gasverbrauches von verschiedenen Motorensystemen unbedingt nöthige Umrechnung des Gasverbrauches wird ausgeführt, wenn man den thatsächlichen Gasverbrauch mit einer Zahl C multiplicirt, die aus folgender Gleichung erhalten wird:

$$C = \frac{273 + 12^0}{278 + t^0} \times \frac{B}{760},$$

wobei t^0 die Temperatur des Gases in der Gasuhr und B der beim Versuche herrschende Barometerstand in Millimetern ist.

Im vorliegenden Falle war diese Zahl $C = 0{,}91$, d. h. der wirkliche Gasverbrauch betrug 9 Proc. weniger, als die Gasuhr angab.

Aus dieser Betrachtung folgt, dafs es für den Verbrauch nicht gleichgültig ist, ob die Gasuhr in einem kalten oder in einem warmen Raume Aufstellung findet.

Ein Beispiel möge diese Behauptung erläutern: Für eine 12pferdige Gasmaschine mit täglich 10stündigem Betriebe betrage der jährliche Gasverbrauch, wenn die Gasuhr in einem 25° warmen Raume aufgestellt ist, bei 300 Arbeitstagen 30000 cbm. Wäre diese Gasuhr in einem Raume von nur 8° aufgestellt, so würde sich der Gasverbrauch zu

$$30000 \times \frac{273 + 8^0}{273 + 25^0} = 28350^{\text{cbm}}$$

ergeben, was einer Ersparnifs von 1650 cbm und bei einem Gaspreise von 15 Pf. der Summe von 248 M. jährlich entspricht.

Es ist mithin für den Abnehmer vortheilhaft, wenn die Gasuhr an einem möglichst kühlen Platze aufgestellt wird.

Gérard's elektrische Bogenlampe.

Der eigenartigste Theil in der von *Anatole Gérard* entworfenen elektrischen Bogenlampe ist die Bremse für den oberen Kohlenträger. Nach einer *H. Fontaine*'s Buch *Eclairage à l'Electricité* entnommenen Mittheilung im *Electrician*, 1888 Bd. 21 * S. 759, besteht dieselbe aus zwei in Form eines X gekreuzten Stäben, welche zwei Stahlstifte tragen und mit diesen gegen den oberen Kohlenhalter pressen können. Mit dem oberen Ende sind die beiden Stäbe durch je ein Gelenk mit einem wagerecht unter einem Doppel-Solenoid liegenden Querstücke verbunden, das in einen Nebenschlufs zu dem Hauptstrome eingeschaltet ist. Die Eisenkerne der Solenoide ruhen auf dem Querstücke, während ihre freien nach oben gerichteten Enden an zwei kräftigen, regulirbaren Spiralfedern befestigt sind.

Wenn der Stromkreis geschlossen wird, sind die Kohlen fern von einander, der ganze Strom geht daher durch den Nebenschlufs: die

Solenoide ziehen ihre Kerne in sich hinein nach unten, lüften so die X-förmige Bremse, deren Arme sich mit dem unteren Ende gegen eine darunter liegende Platte stemmen, und geben den oberen Kohlenhalter frei: der letztere geht nieder und bringt die Kohlen mit einander in Berührung. In diesem Augenblicke wird aber der Strom im Nebenschlusse schwächer, die Federn wirken auf die Solenoidkerne und ziehen sie nach oben, wobei sich die Bremse an den oberen Kohlenhalter schliefsend anlegt und ihn mit emporniramt; die Kohlen werden so von einander entfernt und der Lichtbogen entfaltet sich. Wenn durch das Abbrennen der Kohlen der Lichtbogen zu grofs geworden ist, bekommt der Strom im Nebenschlusse wieder das Uebergewicht und gestattet der oberen Kohle, sich langsam zu senken.

Zwischen den beiden Solenoiden ist noch ein luftdichter Cylinder angebracht, dessen Kolben mit dem oberen Kohlenhalter verbunden ist. Wenn der Kohlenhalter niedergeht, entsteht im Cylinder ein luftverdünnter Raum, welcher ein unregelmäfsiges Nachschieben der Kohle verhütet. Eine aufsen angebrachte Schraube ermöglicht die Luftzulassung in den Cylinder zum Zwecke der Regulirung.

Ueber technische Neuerungen auf dem Gebiete der Brau-Industrie (zugleich Bericht über die Stuttgarter Brauerei-Ausstellung); von Prof. Alois Schwarz in Mährisch-Ostrau.

Die zahlreichen Neuerungen, welche im Laufe der letzten Jahre auf dem Gebiete der Brau-Industrie, insbesondere in Bezug auf maschinelle Einrichtungen und Hilfsapparate, zur Einführung gelangten oder doch in Vorschlag gebracht wurden, waren zum gröfsten Theile bei der aus Anlafs des sechsten deutschen Brauertages in Stuttgart veranstalteten Fachausstellung für Brauwesen in sehr übersichtlicher Weise vorgeführt worden, und bot diese Ausstellung den Besuchern daher ein sehr interessantes und vollständiges Bild des gegenwärtigen Standes der in technischer Richtung so hoch entwickelten Industrie. Es dürfte daher, wenn auch diese Ausstellung längst geschlossen ist, den Interessenten dieses Zweiges der technischen Wissenschaft ein kurzer übersichtlicher Bericht über die bei dieser Gelegenheit vorgeführten Neuerungen auf dem Gebiete der Brauerei- und Mälzerei-Einrichtungen willkommen sein.

Mit dem Zweige der Mälzerei beginnend, ist zunächst hervorzuheben, dafs anläfslich dieser Ausstellung ein Wettstreit sämmtlicher neuerer Malz-Entkeimungs- und Putzmaschinen eingeleitet worden war, an welcher Concurrenz sich 17 Maschinen, worunter 16 deutscher und eine österreichischer Herkunft, und zwar 12 verschiedener Constructionen betheiligten. Die Beurtheilung der wettstreitenden Maschinen erfolgte durch eine Com-

mission, bestehend aus 5 Bierbrauern, 3 Maschinentechnikern und 3 Technologen, welche die Maschinen beurtheilten: a) nach dem erforderlichen Kraftaufwand, b) nach der Leistung in der Stunde, c) nach der Reinheit und dem Aussehen des geputzten Malzes, d) nach der Menge der gebrochenen oder sonst beschädigten Körner, e) nach der Menge und Beschaffenheit der Putzabgänge, f) nach der Beschaffenheit der Malzkeime, g) nach der Construction und Ausführung. — Die Commission, welche mit grofsem Eifer diese Prüfungen durchführte, hat die Ergebnisse ihrer Beobachtungen in einem besonderen Berichte veröffentlicht.

Von den an diesem Wettstreite betheiligten Maschinen seien nachstehende beschrieben:

C. Seeger, Mechaniker in Cannstatt, hatte eine neue Malz-Entkeimungs- und Reinigungsmaschine ausgestellt, welche anderen ähnlichen Apparaten gegenüber wesentliche Vortheile aufweist. Die Construction derselben ist folgende: Das Malz wird oben in einen Cylinder eingeführt, welcher mit Stahldrahtgewebe überzogen ist; im Inneren dieses Cylinders ist ein rotirender Cylinder, bestehend aus 6 Stahlschlägern, angeordnet. Dieser Cylinder schleudert das unentkeimte Malz durch einander, an dem Siebe vorbei, und wird durch diese Manipulation das Malz gründlich entkeimt und von Staub u. s. w. abgerieben. Nachdem das Malz diesen Entkeimer verlassen hat, gelangt es auf ein Schüttelwerk, auf welchem Steine und sonstige Bestandtheile, welche gröfser sind als Malz, ausgeschieden werden und seitwärts der Maschine in einen Behälter fallen. Das Malz selbst gelangt in eine eigens construirte Aspiration, welche vierfach wirkt und regulirbar ist.

Die Keime, Hülsen u. s. w., von welchen der gröfste Theil schon im Entkeimer abgeht, werden hier vollständig abgesogen und durch den Saugwind in ein herzustellendes Staubhaus weitergeführt, leichte Malztheile werden ausgeschieden. Das gereinigte Malz tritt an der Stirnseite der Maschine aus.

Eine andere neue Construction von Malz-Putzmaschinen, die gleichzeitig als Polirmaschine wirkt, hatten *Eduard Löhnert und Sohn* aus Grofs-Stohl bei Friedland a. Mohra (Mähren) ausgestellt. Der Zulauf des zu reinigenden Malzes erfolgt durch einen Zulauftrichter, unter welchem sich ein etwa 1^{m} hoher conischer Arbeitscylinder aus geschlitztem Bleche befindet. In diesem Arbeitscylinder geht im Abstande von 1^{cm} von der Cylinderwandung eine ähnlich geformte Bürste um, welche annähernd 400 Umdrehungen in der Minute macht. Durch die Reibung des Malzes unter sich, sowie an der glatten Mantelwand und der weichen Bürste erfolgt eine gründliche Reinigung und gleichzeitig ein Poliren des Malzes, ohne dafs letzteres angegriffen oder beschädigt werden kann. Um gröbere Verunreinigungen aus dem Malze zu entfernen und die Bürste zu schützen, ist oberhalb des eigentlichen Putzcylinders ein Vorcylinder angeordnet, in welchem die bereits losen

Keime und gröbere Beimengungen aus dem Malze entfernt werden. Die Keime fallen in einen unter dem Cylinder angebrachten Kasten; an der Hauptspindel der Maschine ist ein Bläser angebracht, welcher den Staub blofs von dem entkeimten Malze absaugt.

Eine neue Malz-Putzmaschine war ferner von *F. Stolz* in Mergelstetten (Württemberg) ausgestellt und beim Wettbewerbe betheiligt. Das Malz gelangt bei derselben aus dem Einlauftrichter zunächst in den Entkeimer, einen Cylinder von etwa 15^{cm} Durchmesser, an dessen Längsachse herzförmige Messer sitzen. In diesem Cylinder werden nicht nur die Keime abgelöst, sondern es wird das Malz an den beiden Enden auch abgestumpft, so dafs es vollkommen spelzfrei wird. Das entkeimte Malz gelangt hierauf in den Sortircylinder, der in seinem Inneren einen kleineren grobmaschigen Steincylinder zum Ausscheiden gröfserer Beimengungen hat. Der Sortircylinder ist dreitheilig, und werden in demselben Keime, Hülsen und leichtes Malz abgeschieden. Am unteren Ende desselben ist ein Bläser angeordnet, welcher den Staub aus dem Malze absaugt und in einen vor dem Bläser angebrachten luftdicht geschlossenen Staubkasten führt, aus welchem der angesammelte Staub zeitweise entfernt werden mufs.

Eine weiter am Wettstreite betheiligte combinirte Malz-Entkeimungs- und Polirmaschine war die von *Franz Schäfer* in Mühlhausen in Thüringen. Dieselbe ist aus Holz in Form eines viereckigen Kastens construirt, welcher die mechanischen Theile in sich birgt. Der Aufschüttrumpf ist mit einer Einrichtung versehen, welche eine stetige Bewegung im Malze hervorruft und dasselbe vollständig gleichmäfsig einlaufen läfst. Das Malz durchstreicht nur ein Schneckengewinde mit gerippten Schneckenkörper auf kantigem Mantel, wobei ein kräftiges Reiben der Malzkörner unter sich stattfindet und an den scharfen Kanten der Schnecke ein vollständiges Abbrechen der Keime erzielt wird, jedoch ohne Verletzung der Körner. Indem nun die Malzkeime und der Putzstaub durch Wurf von dem reinen Malze getrennt werden, da die specifisch schweren Malzkörner weiter als die leichten Keime fliegen, erzielt man ohne Drahtcylinder eine reine Sortirung, und werden auch die Keime staubfrei. Das so entkeimte reine Malz kommt nun in die Polirtrommel und wird unter sich und an runden Flächen sanft gerieben bezieh. polirt. Ein darunter angebrachtes Steinsieb entfernt dann etwaigen Putzstaub und gröfsere Theile, als Steine u. dgl.

Auch *A. Steinecker* in Freising hatte seine bekannte und bewährte Malz-Putzmaschine am Wettstreite theilnehmen lassen. Die *Steinecker*sche Malz-Entkeimungs- und Reinigungsmaschine ist für Hand- und Maschinenbetrieb eingerichtet. Die Arbeitsweise der meisten Polirmaschinen stützt sich durchwegs auf schnell laufende Maschinentheile, von welchen wegen der gewaltthätigen Einwirkung viel, namentlich das bessere Malz, zerschlagen wird. Die *Steinecker*'schen Malz-Entkeimungs-

und Reinigungsmaschinen haben keine schnell gehenden Theile, reinigen das Malz schon im ersten Gange keim- und staubfrei, zerbrechen kein Malz, und es wird viel weniger Staub sichtbar. Wichtig ist dabei, dafs die Aufstellung für die Betriebshantirung in praktischer Anordnung geschieht. Der Antrieb ist sehr einfach.

Eine weiter ausgestellte Malz-Putz- und Entkeimungsmaschine von *M. Ofsberger* in Thalmässing zeichnet sich von den älteren Anordnungen besonders dadurch aus, dafs die Umhüllung des Entgrannercylinders, durch welchen das Malz entkeimt wird, von scharfem, vierkantigem Drahtgewebe hergestellt ist, welches, während das ungeputzte Malz durch die Schleuderschaufeln an dasselbe angeworfen wird, schon den meisten Staub, Keime u. s. w. durchgehen läfst.

Die weiter am Wettstreite betheiligte Malz-Putzmaschine von *Stieberitz und Müller* in Apolda hat nachstehende Einrichtung: In einem vollständig geschlossenen Gehäuse arbeitet ein aus Rahmen zusammengesetzter, mit entsprechendem Drahtgewebe oder gelochtem Bleche bespannter, rotirender und in allen Theilen leicht zugänglicher Cylinder von eigenthümlichem kreissägeartigem Querschnitte mit einer in ihm rotirenden Schleudertrommel zusammen behufs Trennung der Körner von den ihnen anhaftenden Keimen und Schalentheilen, und zum Glätten und Poliren der Körneroberfläche, während vor Austritt des Malzes aus der Maschine ein mit dieser verbundenes Fanggebläse noch den Rest der im Malze verbliebenen Keime, Staubtheile und Hülsen absaugt. Durch einen an dieser Maschine angebrachten Vorcylinder werden überdies grobe Verunreinigungen aus dem Malze entfernt, bevor es in die eigentliche Putzmaschine gelangt.

Eine neue Malz-Entkeimungs- und Putzmaschine, genannt „Gambrinus", nach System *Rolle*, war von *Pröfsdorf und Koch* in Leipzig zur Ausstellung gebracht und am Wettstreite betheiligt. Ihre Ausführung ist im Wesentlichen folgende: Auf einer wagerechten Welle, welche in gut construirten Lagern läuft, ist eine Trommel von grofsem Durchmesser angeordnet, welche an den beiden Seitenflächen, wie auch an der Peripherie mit eigenthümlich geformten flachen Stahlmessern besetzt ist. Diese Trommel ist von einem Mantel aus gelochtem Bleche umschlossen, durch welchen die Keime fallen. Das zu putzende Malz wird dem Cylinder durch einen langen Einlauftrichter stetig zugeführt und wird der Zulauf durch einen Schieber geregelt.

Eine ganz neue Art der Malzreinigung war durch die Maschine, System *Reinhard-Rösler* in München, bei diesem Wettstreit vorgeführt. Bei diesem Systeme der Malzreinigung wird das Entkeimen und Putzen des Malzes einerseits, sowie das Nachputzen und Poliren andererseits durch zwei ganz verschieden construirte und getrennt arbeitende Maschinen ausgeführt. Die zum Entkeimen des Malzes dienende Maschine hat nachstehende Einrichtung: Das Malz fällt aus dem Zulauftrichter auf eine

Vorrichtung, welche Keime, Besenreiser, Sackbänder und andere gröbere Verunreinigungen aus dem Malze beseitigt; von da auf eine Vertheilungswalze, welche das Malz, nachdem es behufs Ausscheidung der losen Keime einen Luftstrom passirt hat, den Bearbeitungscylindern zuführt. In diesen wird das Malz in zwei unter einander liegenden, $1^{m},5$ langen, $0^{m},13$ weiten Röhren durch kleine an einer rotirenden Welle angebrachte Schaufeln vorwärts geschoben. Der untere Theil dieser Röhren, der aus messerartigen Stäbchen gebildet ist, welche mit dem Rücken nach innen stehen, hat entsprechende Schlitze. Bei dem Fortschieben des Malzes in den engen Röhren werden die Keime abgetrennt und fallen durch die Schlitze. Das Malz gelangt hierauf aus der oberen in die untere Röhre und wird an dem Ausgange der letzteren noch durch einen Ventilator ausgeblasen, welcher Hülsen und Unkrautsamen, die nicht durch die Schlitze fallen können, beseitigt. — Je ein solches Röhrenpaar bildet eine für sich abgeschlossene Batterie, deren Leistung etwa 15^{hl} in der Stunde beträgt. Durch Aneinanderreihen mehrerer solcher Batterien kann man die Leistung einer Maschine beliebig bestimmen.

Die zugehörige Malz-Polirmaschine hat den Zweck, das Malz, nachdem es die Entkeimungsmaschine passirt hat, von Schimmel, Staub, losen Hülsen u. dgl. zu befreien. Die Bearbeitung des Malzes in dieser Maschine geschieht durch eigenartig um eine Achse gewundene Schlagleisten, welche das Malz veranlassen, sich bis zum Ausstofsen an der Maschine fortwährend intensiv an sich selbst zu reiben. An der Welle sind aufserdem noch Kerne angebracht, an deren Enden sich Schaufeln befinden; dieselben schieben das Malz in entgegengesetzter Richtung wie die Stahlleisten und bewirken hierdurch eine innige Mengung des Malzes. Die abgetrennten Theile und der Staub werden hierbei durch Saugwind entfernt. — Diese neue Maschine für Malzbearbeitung fand besondere Beachtung seitens der Fachmänner.

Eine Reihe anderer Malz-Putzmaschinen waren noch ausgestellt, jedoch theils wegen verspäteter Anmeldung, theils aus anderen Gründen an der Concurrenz nicht betheiligt. Unter diesen zeichnete sich die von *Amandus Kahl* in Homburg ausgestellte Maschine durch eine neue und eigenartige Vorrichtung zum Sammeln des abgesaugten Malzstaubes mittels Elektricität aus. Die Maschine besteht aus einer wagerechten Trommel, in welcher ein aus Bürsten bestehendes Flügelwerk rotirt, dessen Wirkung regulirbar ist. Diese Trommel ist zum Zwecke der Absiebung des abgelösten Staubes mit einem Mantel von Drahtgeflecht umgeben. Nachdem das Malz gebürstet ist und die Trommel verlassen hat, fällt es auf ein hin und her gehendes Sieb, welches die Keime durchläfst, während gleichzeitig ein Ventilator den Staub absaugt. Der zugehörige Staubsammler besteht aus einem senkrechten Kasten, in dessen unterem Theile der Ventilator arbeitet. Im oberen Theile sind

auf zwei wagerechten Wellen kreisrunde Kautschukplatten von etwa 20^{cm} Durchmesser zwischen Holzplatten angeordnet, welche gegen mit Leder besetzte Stäbe reiben. Hierdurch wird Elektricität erzeugt, welche den abgesaugten Staub an den Platten festhält, von welchen er selbstthätig abgestreift wird und in die seitlichen Abtheilungen des Staubkastens fällt.

Die weiter von *Burkhardt und Ziesler* in Chemnitz ausgestellte Malz-Entkeimungsmaschine hat folgende Einrichtung: Das Entkeimen des Malzes geschieht bei derselben in dem Schlägerkasten, in welchem um eine wagerecht gelagerte Welle eine Anzahl Stahlmesser in geeigneter Stellung sich sehr schnell bewegen, wodurch sämmtliche Keime von den Körnern abgetrennt werden. Aus dem Entkeimungsapparate fällt das Malz durch eine Blechschlotte in einen Siebcylinder, durch welchen die Keime von den Körnern gesondert werden. Der letzte Theil des Cylinders, aus weitmaschigem Drahtgewebe bestehend, läfst schliefslich die geputzten Körner aus dem Cylinder wieder in eine Blechschlotte treten, in welcher ein kräftiger Bläser den Staub absaugt, während Steine und andere gröbere Verunreinigungen im Cylinder zurückgehalten werden.

Die von *Andreas Eisenlauer* in Günzburg a. D. ausgestellte Malz-Putzmaschine zeigt eine neue Art der Einrichtung, indem bei derselben das Entkeimen durch eigenthümlich geformte und angeordnete Rosetten erfolgt. Durch die Anordnung der auf einer Achse an einander gereihten, canellirten, sich drehenden Rosetten und der dazwischen stehenden, den Mantel bildenden, gleichfalls canellirten Rippen ist dem Malze eine grofse Reibungsfläche geboten, ohne dafs sich dieselbe weit vom Drehpunkte ausdehnt, daher der Widerstand leichter überwunden wird. Die ziemlich tiefen Rinnen an den Seiten der Rosetten und Rippen bewirken bei ersteren ein Fortschaffen, bei letzteren ein Aufhalten des Malzes und erzeugen, unterstützt durch das fortwährende Nachdrücken aus der Gosse, eine starke Reibung der Körner unter sich und auch an den Wandungen der arbeitenden Theile, an welch letzteren auch alle Kanten abgerundet sind, um jede Beschädigung des Malzes zu verhüten. Die untere Rippenreihe ist verstellbar, daher dieselbe bei zähem Malze der oberen Reihe genähert und dadurch der Auslauf gehemmt werden kann, was dann eine wirksame Abreibung zur Folge hat. Nach Verlassen des Entkeimungsapparates hat das Malz einen kräftigen Windstrom zu passiren, der die meisten Keime und den Staub entfernt; der letzte Rest derselben wird auf einem entsprechend langen Rüttelsiebe abgesondert.

Als Ausstellungsstück war ferner noch die in der Stuttgarter Tivoli-Brauerei in Betrieb gesetzte Malz-Putzmaschine von *F. J. Sommer* in Landshut (Bayern) anzusehen, welche gleichfalls wegen verspäteter Anmeldung am Wettstreite nicht betheiligt war. Diese Maschine besteht aus dem Entkeimungs-(Polir-)Apparate, einem Exhaustor und einem

Siebcylinder, welche durch entsprechende Gestelle unter einander verbunden sind. Die Wirkungsweise dieser Maschine beruht darauf, dafs sich das eingeführte Malz durch gegenseitige Reibung selbst bearbeitet, was dadurch bewirkt wird, dafs der Apparat nun das Betriebselement bildet, um das eingeführte Material in eine rotirende Bewegung mit ungleicher Geschwindigkeit zu bringen und sich so gegenseitig abzuschleifen und abzureiben. Alle mit dem Malze in Berührung kommenden Theile dieser Maschine sind vollkommen glatt und sorgfältig abgerundet, so dafs ein Beschädigen der Körner nicht stattfinden kann. Der Apparat, welcher gleichzeitig als leichtes Gebläse wirkt, stöfst schon während der Bearbeitung den gröfsten Theil der abgeriebenen Verunreinigungen durch ein gelochtes Zargblech aus, welcher in einer unter dem Apparate angebrachten Gosse gesammelt wird. Der mit der Maschine verbundene Exhaustor hat den Zweck, das Malz beim Verlassen des Apparates auszublasen, um Staub, Keime und Hülsen zu entfernen, welche durch ein Winddruckrohr in eine besondere Staubkammer geleitet werden. — Der zur Maschine gehörige Siebcylinder hat den Zweck, das geputzte Malz entsprechend zu sortiren. Derselbe hat deshalb drei verschiedene Bespannungen, welche drei verschiedene Sorten Abputzmalz aussortiren, während eine vierte Bespannung, das sogen. Steinsieb, entsprechend weit ist, um das rein geputzte Malz durchfallen zu lassen, während alle gröberen Verunreinigungen, Steine, Reiser u. s. w., am Ende des Cylinders ausgeworfen werden. Der Cylinder ist der ganzen Länge nach mit Walzenbürsten ausgerüstet, welche die Schlitzlochungen der Bespannung reinigen.

Aufser den vorbeschriebenen Malz-Entkeimungs- und Putzmaschinen sollen nun einige mit denselben verbundene oder doch zugehörige *Staubfänger*, die in der Ausstellung in Betrieb vorgeführt waren, besprochen werden.

Mit der Malz-Putzmaschine von *Reinhard und Rösler* war eine neue Construction eines Staubfängers von *Jaaks und Behrns* in Lübeck in Betrieb zu sehen.

Der Staubfänger von *Jaaks und Behrns* hat von allen übrigen Constructionen den Vorzug der gröfsten Einfachheit, und da eine Brauerei verhältnifsmäfsig geringe Anforderungen an einen Staubsammler stellt, wird derselbe jedenfalls in der Brauerei vollauf genügen, wenn er auch in anderen Fabriken vielleicht einiges zu wünschen übrig läfst.

Dieser Filter besteht aus einfachen Flanellschläuchen von der Länge der jedesmaligen lichten Etagenhöhe, welche mit ihren unteren offenen Enden an den die Staubluft enthaltenden, den Staub erzeugenden Maschinen thunlichst nahen Staubraum angeschlossen sind, während dieselben am oberen Ende durch einfache Holzdeckel geschlossen und mittels eines an zwei Tauen über Rollen hängenden Gewichtes hoch und straff gehalten werden. Die staubgeschwängerte Luft tritt somit von unten in diese langen Filterschläuche oder Säcke ein und wird

beim Durchziehen durch die Wandungen vom Staube gereinigt, während der an der inneren Seite des Filtertuches hängen bleibende Staub zeitweise abgestofsen, gesammelt und abgeführt wird.

Diese Anordnung bietet, da die Schläuche ohne jedes Gerüst oder Gerippe, lediglich durch den Luftdruck von innen nach aufsen selbsthätig in Cylinderform gehalten werden, eine verhältnifsmäfsig grofse freie Filterfläche und der volle unten offene Querschnitt dieser Hohlcylinder gewährt bei entsprechender Wahl des Durchmessers zu der Länge, die, wie erwähnt, gleich einer dichten Etagenhöhe, also auf etwa $2^1{}_2$ bis $3^1{}_2{}^m$ bemessen ist, eine so grofse Eintrittsöffnung, dafs die Staubluft sehr ruhig in die Filter eintritt und wenig mitreifst.

Gewöhnlich werden vier solcher Filterschläuche zu einem Systeme vereinigt. Die Reinigung der Filter von Staub geschieht für jedes System gleichzeitig.

Bei den von oben her, wie erwähnt, durch ein Gewicht straff gehaltenen Staubmänteln werden in bestimmten Zeiträumen durch Hebung des Gewichtes die daran befestigten oberen Filterdeckel gesenkt und so die inneren Filtermänteläume blasebalgartig verkleinert, auch werden gleichzeitig die unteren 4 Eintrittsöffnungen der Staubluft durch einen geeigneten Verschlufs luftdicht verschlossen. Durch das Fallenlassen des Gewichtes wird dann der allmählich zusammengeschrumpfte Filtersack plötzlich wieder stramm gezogen. Das Emporschnellen verursacht eine energische Erschütterung, wodurch der Staub abfällt. Das Abstofsen des Staubes wird noch durch den Gegenwind wesentlich unterstützt, der in Folge der plötzlichen inneren Raumvergröfserungen der schnell aufgezogenen Cylinder von aufsen nach innen entsteht. Der so abgestofsene Staub wird, nachdem ihm Zeit zur ruhigen Ablagerung auf dem geeigneten Bodenverschlusse der 4 Filtercylinder gelassen ist, direkt in einen untergehängten Sack abgeführt, und gleichzeitig mit diesem Vorgange öffnet sich auch wiederum der Bodenverschlufs selbsthätig, um der Staubluft wieder freien Zutritt zu den gereinigten Filtern zu gewähren.

Die erwähnten Bewegungen, das Heben des Gewichtes, sowie Schliefsen und Wiederöffnen des Bodenverschlusses, geschehen durch eine endlose Kette, in welcher sich ein oder mehrere Vorsprünge befinden, die in geeigneter Weise am Gewichte und Verschlusse anhaken; diese Kette wird durch ein kleines Kettenradvorgelege langsam bewegt. Die Kette läfst sich natürlich beliebig über Rollen leiten, so dafs sowohl eine Reihe Filtersysteme neben einander, als auch solche an entfernteren Stellen und zu verschiedenen Zwecken in der Brauerei aufgestellte durch dieselbe Kette bedient werden.

Wie die Erfahrung gezeigt hat, bieten diese Filter aufser den schon erwähnten Vortheilen der immer gleich bleibenden grofsen Filterfläche, des ruhigen Lufzutrittes, der zweckmäfsigen Filterreinigung, so-

wie dafs dieselben an jeder Stelle der Fabrik leicht angebracht und betrieben werden können, namentlich noch den Vortheil, dafs sie von allen Seiten bequem zugänglich und in ihrer einfachen Anordnung jedem Arbeiter verständlich sind; auch läfst sich die Anzahl der Filtercylinder für jede Luftmenge je nach Bedürfnifs anordnen, so dafs der für die Wirkung der Reinigungsmaschine so schädliche Gegendruck ganz nach Belieben zu beschränken ist.

Ein Filter, aus Systemen zu je 4 Stücken bestehend, nimmt eine Fläche von 1^{qm} ein.

In kleineren Betrieben kann auch die Antriebswelle für die Kette fortfallen, das Reinigen der Filter geschieht dann durch Heben der Gewichte mit der Hand.

Nach dem Tode des Inhabers der Firma *Jaaks und Behrns* in Lübeck hat *Fr. Hausloch* in Hamburg die Patente und ihre Verwerthung übernommen.

(Fortsetzung folgt.)

Ueber die Sulfurirung von primären, secundären und tertiären Rosanilinbasen; von Dr. Otto Mühlhäuser.

Rosanilinbasen bezieh. deren Salze geben bei der kalten oder warmen Behandlung mit Schwefelsäure, mit Schwefelsäureanhydrid, mit Schwefelsäurechlorhydrin oder mit Substanzen, welche diese sulfonirend wirkenden Agentien während des Mischens der Ingredienzien entstehen lassen, Rosanilinsulfosäuren.

Schwierig sulfonirbar sind im Allgemeinen Rosanilinbasen mit einer oder mehreren NH_2-Gruppen, dann auch alle N-fettalkylirten Rosaniline. Leicht sulfonirbar sind Phenyl- und Benzylrosaniline von secundärem oder tertiärem bezieh. gemischt secundärem und tertiärem Charakter. Man schliefst daraus, dafs die Phenyl- und Benzylgruppen die Träger der Sulfogruppen sind.

Zur Sulfonirung von Rosanilinen sind in Vorschlag gebracht worden:

1) SO_4H_2:

a) Wasser haltig als 66° Schwefelsäure (*Nicholson*[1]).

b) als Monohydrat in Form einer Mischung von (englischer) Schwefelsäure mit glasiger Metaphosphorsäure im Verhältnisse 2 : 1) (*Kalle und Comp.*[2]),

c) mit Rosanilin versalzt als Bisulfat (*Kalle und Comp.*[3]).

2) SO_3:

a) als reines Schwefelsäureanhydrid (*H. Caro*[4]),

[1] Französisches Patent vom 10. Juli 1862.

[2] D. R. P. Nr. 19721 vom 20. November 1881.

[3] D. R. P. Nr. 19715 vom 8. September 1881.

[4] Amerikanisches Patent Nr. 250201, 244703 und Nr. 240797, vgl. auch Nr. 2096 vom 16. December 1877.

b) mit SO_4H_2 gemischt (*Monnet und Dury*[5] und *H. Caro*[6]),

c) in Form einer Mischung von Schwefsäure und $Na_2S_2O_7$ (*Meister, Lucius und Brüning*[7]),

d) in Form von Aethionsäureanhydrid $C_2H_4SO_3$ (*F. Mann*[8]).

3) SO_3HCl:

a) als reines Schwefelsäurechlorhydrin (*Jacobsen*[9]),

b) in Form von Aethionsäurechlorhydrin (*Mann*[10]).

Je nachdem man mit dem einen oder anderen dieser Sulfogruppen liefernden Mittel auf ein Rosanilin, z. B. Triphenylpararosanilin, einwirkt, dürften im Sinne nachstehender Gleichungen trisulfonirte Triphenylpararosaniline hervorgehen:

$$C\left\{\begin{array}{l} C_6H_4\cdot N<\begin{matrix}H\\C_6H_5\end{matrix} \\ C_6H_4\cdot N<\begin{matrix}H\\C_6H_5\end{matrix} \\ C_6H_4\cdot N<\begin{matrix}H\\C_6H_5\end{matrix} \\ OH \end{array}\right. + 3\,\overset{OH}{\underset{OH}{SO_2}} = 3\,H_2O + C\left\{\begin{array}{l} C_6H_4\cdot N<\begin{matrix}H\\C_6H_4\cdot SO_3H\end{matrix} \\ C_6H_4\cdot N<\begin{matrix}H\\C_6H_4\cdot SO_3H\end{matrix} \\ C_6H_4\cdot N<\begin{matrix}H\\C_6H_4\cdot SO_3H\end{matrix} \\ OH \end{array}\right.$$

$$C\left\{\begin{array}{l} C_6H_4\cdot N<\begin{matrix}H\\C_6H_5\end{matrix} \\ C_6H_4\cdot N<\begin{matrix}H\\C_6H_5\end{matrix} \\ C_6H_4\cdot N<\begin{matrix}H\\C_6H_5\end{matrix} \\ OH \end{array}\right. + 3\,SO_3 = C\left\{\begin{array}{l} C_6H_4\cdot N<\begin{matrix}H\\C_6H_4\cdot SO_3H\end{matrix} \\ C_6H_4\cdot N<\begin{matrix}H\\C_6H_4\cdot SO_3H\end{matrix} \\ C_6H_4\cdot N<\begin{matrix}H\\C_6H_4\cdot SO_3H\end{matrix} \\ OH \end{array}\right.$$

$$C\left\{\begin{array}{l} C_6H_4\cdot N<\begin{matrix}H\\C_6H_5\end{matrix} \\ C_6H_4\cdot N<\begin{matrix}H\\C_6H_5\end{matrix} \\ C_6H_4\cdot N<\begin{matrix}H\\C_6H_5\end{matrix} \\ OH \end{array}\right. + 3\,\overset{Cl}{\underset{OH}{SO_2}} = 3\,HCl + C\left\{\begin{array}{l} C_6H_4\cdot N<\begin{matrix}H\\C_6H_4\cdot SO_3H\end{matrix} \\ C_6H_4\cdot N<\begin{matrix}H\\C_6H_4\cdot SO_3H\end{matrix} \\ C_6H_4\cdot N<\begin{matrix}H\\C_6H_4\cdot SO_3H\end{matrix} \\ OH \end{array}\right.$$

Geschichtliches.

Das dem Indigo in den äufseren Eigenschaften ähnelnde Anilinblau ist der erste Rosanilinfarbstoff, welcher sulfonirt wurde. *E. C. Nicholsen*[11] hat diese Sulfurirung mit englischer Schwefelsäure bei 40 bis 50° ausgeführt und dabei ein hochsulfonirtes Blau in wasserlöslichem Zustande erhalten. *Monnet und Dury*[12] versuchten bald darauf die Umwandelung mit Nordhauser Vitriolöl. Aber erst Ende der 60er Jahre gelang aus Anilinblau und Schwefelsäure der Erhalt brauchbarer wasserlöslicher Präparate, die je nach dem Grade der Sulfonirung als Alkali

[5] Französisches Patent vom 7. August 1862.
[6] Amerik. Patent Nr. 250201, vgl. auch D. R. P. Nr. 2096 vom 16. Dec. 1877.
[7] D. R. P. Nr. 46397 vom 7. December 1880.
[8] Amerikanisches Patent Nr. 262680.
[9] D. R. P. Nr. 8764 vom 1. März 1879.
[10] Amerikanisches Patent Nr. 262680.
[11] Französisches Patent vom 10. Juli 1862.
[12] Französisches Patent vom 7. August 1862.

oder Wasserblau in den Handel gebracht wurden. Etwa zur selben Zeit lernte man aus Diphenylaminblau und Methylblau[13] analoge Farbstoffe darstellen. 1872 sulfurirte *Bulk*[14] nach der in der Technik üblichen Methode das Triphenylrosanilin ein-, zwei-, drei- und vierfach, das Phenyläthylrosanilin und das Diphenylrosanilin mehrfach. 1877 stellte *R. Meldola* (*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1881 Bd. 14 S. 1385) aus Viridin und englischer Schwefelsäure das Alkaligrün dar.

Bis dahin war die Schwefelsäurebehandlung der nur in Alkohol löslichen Blau lediglich wegen der Wasserlöslichmachung unternommen worden, eine Umwandelung behufs vortheilhafter Veränderung der färbenden Eigenschaften war nicht beabsichtigt. Obwohl man eine solche wahrnahm und die umfassendere Verwendung der Blau gerade dieser Umänderung zuschrieb, so dachte man doch nicht daran, die Farbstoffe der Fuchsin- und Violettfabrikation durch Ueberführung in Sulfosäuren ihrem beschränkten Anwendungkreise zu entrücken. Erst 1877 hat *H. Caro* in der Absicht, Farbsubstanzen mit ausgeprägtem Säurecharakter zu erhalten, das Fuchsin und dessen Verwandte mit rauchender Schwefelsäure behandelt. Er erstrebte Farben, die sich gegen die Faser in Gegenwart von Säuren oder sauren Metallsalzen ähnlich wie die Holzfarbstoffe, die Phenolfarbstoffe, die Orseille, der Indigcarmin, die Nitrosäuren u. s. w. verhielten. Diese sollten durch jene ersetzt werden bezieh. mit diesen vergesellschaftet anwendbar sein. Da in der That die Rosanilinbasen den *Caro*'schen Ueberlegungen gemäfs verändert und verwendbar wurden, so versuchte man von jener Zeit ab die Umwandelung in Sulfosäuren mit jedem neu entdeckten Farbstoffe. Dem Bestreben, basische Rosaniline durch Einführung von Sulfogruppen zu veredeln bezieh. technisch werthvoll zu machen, verdanken die in nachstehender Tabelle aufgezählten Versuche ihren Ursprung.

Jahr der Patentdeckung	Erfinder	Rosanilinbase	Sulfurirungsmittel	Literatur
1878	*Actiengesellschaft für Anilinfabrikation*	Tetramethyldiamidotriphenylcarbinol u. dessen Verwandte		D. R. P. Nr. 6714 vom 27. Oct. 1878.
1879	*Meister, Lucius u. Brüning*	Dimethyltriphenylpararosanilin		D. R. P. Nr. 8251 vom 24. Juni 1879.
„	*Emil Jacobsen*	Rosanilin Methylirtes Rosanilin Aethylirtes Rosanilin Phenylirtes Rosanilin Methylbenzylpararosanilin	Schwefelsäurechlorhydrin	D. R. P. Nr. 8764 vom 1. März 1879.

[13] Englisches Patent Nr. 2347 vom 4. Juli 1874.

[14] *Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft.* 1872 Bd. 5 S. 421.

Jahr der Entdeckung	Erfinder	Rosanilinbase	Sulfurirungsmittel	Literatur
1880	*J. F. Espenschied*	Trimethyltriphenylpararosanilin		D. R. P. Nr. 14621 vom 28. Dec. 1880.
„	*Actiengesellschaft Farbwerke v. Meister, Lucius u. Brüning*	Rosanilin	Schwefelsäuremonohydrat und Natriumpyrosulfat	D. R. P. Nr. 46397 vom 7. Dec. 1880.
1881	*Otto Fischer*	Pararosanilin vom Typus des Dimethyl- und Tetramethylpararosanilins sowie die Alkyl- und Phenylsubstitutionsproducte dieser Farbstoffe		D. R. P. Nr. 16707 vom 1. Februar 1881, vgl. auch *Ewer und Pick* (D. R. P. Nr. 31321 vom 21. Aug. 1884).
„	*Karl Oehler*	Rosanilin	Aethionsäureanhydrid Aethionsäurechorhydrin	D. R. P. Nr. 19847 vom 16. August 1871 und Amerikanisches Patent Nr. 262680.
„	*Actiengesellschaft für Anilinfabrikation*	Verwandte des Malachitgrüns		D. R. P. Nr. 18959 vom 21. Juli 1881.
„	*Kalle und Comp.*	Rosanilin als Pararosanilin als	Bisulfat Bisulfat	D. R. P. Nr. 19715 vom 8. Sept. 1881.
„	*Kalle und Comp.*	Rosanilin	Schwefelsäuremonohydrat und Metaphosphorsäure	D. R. P. Nr. 19721 vom 30. Nov. 1881.
1882	*E. Nölting*	Nitrophenylirte Rosaniline	Pyroschwefelsäure, Schwefelsäurechlorhydrin	*Monit. scientif.* Bd. 12 S. 469 und *Jahresber.* 1882 S. 558.
„	*R. Meldola*	Diphenyldiamidotriphenylcarbinol	Schwefelsäure	*Chem. Soc. Journ.* Bd. 41 S. 187.
1883	*R. Meldola*	Tribetanaphtylrosanilin		*Chemical News* Bd. 47 S. 133 u. 146 u. *Ber. d. deutsch. chem. Ges.* 1883 Bd. 16 S. 964.
„	*C. L. Müller*	Methylphenyltetraäthylpararosanilin		Amerikanisches Patent Nr. 353264.
„	*C. L. Müller*	Benzylphenyltetraäthylpararosanilin		Amerikanisches Patent Nr. 353265.
„	*H. Bull und C. H. Müller*	Benzylphenyltetramethylpararosanilin		Amerikanisches Patent Nr. 346022.
1884	*Ewer und Pick*	Farbstoffe vom Typus: $C\begin{cases} R\cdot N(R^1)_2 \\ R\cdot N(R^1)_2 \\ R\cdot OH \\ OH \end{cases}$	Pyroschwefelsäure, Aethionsäure, Anhydrid. SO_3HCl	D. R. P. Nr. 31321 vom 21. Aug. 1884.
1886	*Dahl und Comp.*	Mono-, Di- u. Tribenzylrosanilin	Rauchende Säure	D. R. P. Nr. 37931 vom 18. Febr. 1884.

Technisches.

Im Allgemeinen ist zu bemerken, dafs die Zeitdauer der Einwirkung, die einzuhaltenden Temperaturgrenzen und die Mengenverhältnisse von dem Sulfurirungsmittel abhängen. Je nachdem die Rosanilinbase mehr oder weniger leicht substituirbar ist nimmt man dann gewöhnliche Schwefelsäure, rauchende Schwefelsäure oder Schwefelsäureanhydrid zur Sulfosäurebildung. Während die Einwirkung der wasserfreien Schwefelsäure in kurzer Zeit und ohne äufsere Erwärmung sich vollzieht, erfordert die Verwendung der rauchenden Säure und namentlich der gewöhnlichen Schwefelsäure längere Zeit die Unterstützung durch Temperatursteigerung.

Englische Schwefelsäure eignet sich zum Sulfoniren von secundären oder tertiären Rosanilinbasen mit Benzyl- oder Phenylgruppen, nicht aber zur Sulfurirung von primären Rosanilinbasen und deren fettalkylirten Abkömmlingen. Da diese wenig concentrirte Säure in diesem Falle erst bei höherer Temperatur und unter gleichzeitiger Zerstörung der Farbstoffe einwirkt, so sulfonirt man diese schwer angreifbaren Basen mit rauchender Schwefelsäure oder mit Schwefelsäureanhydrid.

Die Abtrennung der Sulfosäuren von unverbrauchter Schwefelsäure kann in zweierlei Art geschehen. Man gieſst das Gemisch in Wasser, wenn wasserunlösliche oder wasserschwerlösliche Sulfosäuren vorliegen, und trennt durch Filtration. Man neutralisirt aber die in Wasser geschüttete Sulfuration mit Kalkmilch, wenn die Sulfosäuren und auch deren Kalksalze wasserlöslich sind. Dann trennt man vom Gypse und stellt aus dem Kalksalze die freie Säure oder deren Salze dar.

Ueber Fortschritte in der Spiritusfabrikation.

(Patentklasse 6. Fortsetzung des Berichtes S. 329 d. Bd.)

V. *Schlämpe.*

Zur Vorsicht bei der Verfütterung von Kunstschlämpe wird in der *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, Bd. 11 S. 144, gerathen, veranlafst durch einen bei *v. Nathusius* in Hundisburg vorgekommenen Fall, wo von 70 Ochsen, welchen Kunstschlämpe in sehr verdünntem und heifsem Zustande gegeben wurde, 9 Thiere am dritten Tage nach Beginn der Verfütterung erkrankten, von denen eines mit Tod abging. Die klinischen Erscheinungen bei den erkrankten Thieren deuteten auf Alkoholvergiftung. Es wird in der Mittheilung nachdrücklich darauf aufmerksam gemacht, dafs die Kunstschlämpe nur in frisch bereitetem Zustande verabfolgt werden darf, dafs beim Maischen eine möglichst hohe Temperatur innezuhalten ist und dafs womöglich nach der Maischung noch einmal auf-

gekocht wird. Ferner ist die Malzgabe möglichst zu beschränken. Kann die Kunstschlämpe nicht gleich verfüttert werden, so mufs sie entweder bis zur Verfütterung auf einer Temperatur von 56 bis 63° gehalten oder wenigstens vor der Verfütterung noch einmal aufgekocht werden. Auf die Reinigung der Reservoire, Rohrleitungen und Schlämpegefäfse in den Ställen und Krippen ist die allergröfste Sorgfalt zu verwenden. Das sicherste Mittel hierzu ist in der Leitung der Kunstschlämpe in siedend heifsem Zustande zu suchen, anderenfalls dürfte reichliche Anwendung von schwefligsaurem Kalke zur Desinfection zu empfehlen sein (vgl. auch 1888 **269** 332). Dafs bei Beobachtung dieser Vorsichtsmafsregeln die Verfütterung der Kunstschlämpe oder süfsen Maische gefahrlos ist, und dafs die Kunstschlämpe ein vorzügliches Futtermittel darstellt, ist bekannt und findet eine Bestätigung durch die eingehenden Erfahrungen, welche *Neuhaufs* in Selchow mit diesem Futtermittel gemacht hat. Wir entnehmen hierüber der *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, Bd. 11 S. 225, die folgenden Mittheilungen: Vom September bis November 1887 und vom 1. April bis Mitte Juni 1888 hat *Neuhaufs* bis 15k Kartoffeln in Form von Kunstschlämpe für 1 Stück Rindvieh mit günstigstem Erfolge verfüttert: von 124 Stück Rindvieh hatte sich nur eine Kuh überfressen und auf 2 Tage den Appetit verdorben. Der Verfasser legt ein besonderes Gewicht darauf, dafs die sogen. süfse Maische nur wenig süfs werde, also die Zuckerbildung nur wenig vorschreite, weil durch hohen Zuckergehalt einmal die Thiere zum unmäfsigen Genusse angeregt, andererseits die Gährung und Spaltpilzbildung befördert wird. Verfasser räth, nur so wenig Malz bei der Einmaischung zu verwenden, dafs die Kleisterbildung verhindert wird. Die Schlämpe mufs möglichst heifs verfüttert werden und das Quantum von 15k Kartoffeln für 500k Lebendgewicht nicht überschritten werden. Wird dieses beobachtet, so ist nach Ansicht des Verfassers die sogen. süfse Maische bei entsprechendem Rauhfutter ein vollständiger Ersatz für die Schlämpe, die ungünstigen Beobachtungen sind immer nur durch Nichtbeachtung dieser einfachen Anweisungen veranlafst, ganz besonders aber dadurch, dafs den Thieren von diesem Futter oft hinter dem Rücken des Besitzers zu viel verabreicht wurde. Wenn den Kühen zweimal täglich reichlich Heu oder gutes Grünfutter neben Schlämpe oder süfser Maische gereicht wurde, will der Verfasser höhere Erträge an Milch von der süfsen Maische als von der Schlämpe beobachtet haben.

Zur Verhinderung der Schlämpemauke theilt *W. Christek* in Berzewicze in Ungarn die Beobachtung mit, dafs die Mauke bei Verarbeitung Stärke armer Kartoffeln (weifse Rosen) mit 14 bis 16 Proc. Stärke nicht auftrat. Er will dieses dadurch erklären, dafs die Maische aus Stärke armen Kartoffeln besser vergohren war und eine an Nährstoffen, besonders Stickstoff haltigen, reichere Schlämpe lieferte.

VI. *Apparate.*

Ein combinirter Maischbrenn- und Rectificirapparat ist ***Josef Scheibner*** in Berlin patentirt (D. R. P. Nr. 42907 vom 11. August 1887; vgl. 1888 268 272).

Apparat zur direkten Gewinnung von Feinsprit aus der Maische (Patent Nr. 43915 von ***R. Suhowo*** in Kabyline auf Kabylinka). Nach einer Mittheilung in der ***Zeitschrift für Spiritusindustrie***, Bd. 11 S. 273, dürfte dieser Apparat den gewünschten Zweck in Wirklichkeit nicht erreichen.

Eine neue Entfuselungscolonne nebst dazugehörigem Verfahren hat ***F. Lehnhardt*** sich patentiren lassen (Patent Nr. 44189). Durch diesen Apparat soll der Dephlegmator ersetzt und direkt aus der Maische Feinsprit erzeugt werden können. Der Berichterstatter in der ***Zeitschrift für Spiritusindustrie***, Bd. 11 S. 273, stellt diesem Verfahren kein sehr günstiges Prognostikon und ist der Ansicht, dafs es bis zum praktischen Beweise des Gegentheiles recht unwahrscheinlich ist, dafs der neue Apparat, aufser der Kühlwasserersparnifs, besondere Vorzüge besitzt und einen, namentlich von leichtflüchtigen Producten reinen, Spiritus erzeugt.

Ein combinirter Apparat zur continuirlichen Destillation und Concentration, welcher namentlich zur Destillation von Spiritusmaischen und zum Kochen und Hopfen von Bierwürze unter gleichzeitiger Concentration dient, ist ***Charles F. Blaufufs-Weifs*** in Montpellier, Hérault (Frankreich), patentirt (D. R. P. Nr. 43681 vom 14. April 1887).

In der ***Zeitschrift für Spiritusindustrie***, Bd. 11 S. 123, finden sich Mittheilungen über den ***Siemens***'schen Präcisionsmefsapparat: danach soll dieser Apparat nicht zuverlässig sein, so dafs jedenfalls zu einer sorgfältigen Controle desselben gerathen werden mufs.

Ueber die kleine Spiritusmefsuhr von ***Siemens und Halske*** schreibt ***Neuhaufs*** in Selchow in der ***Zeitschrift für Spiritusindustrie***, Bd. 11 S. 227, dafs dieser Apparat sich in der vergangenen Campagne sowohl bei ihm, wie in seiner Nachbarschaft gut bewährt habe: es wurden in einem halben Tage, in etwa 6 Stunden, 800 l abgetrieben, bei zwei Bottichen zeigte sich gegen die steueramtliche Abnahme eine Differenz von 10 bis 15 l. Nach Ansicht des Verfassers genügt diese billige Mefsuhr, welche etwa 44 M. kostet, vollständig für den Zweck, die Arbeiten des Brenners zu controliren (vgl. 1888 268 273).

Einen neuen Maischentschalungsapparat, hergestellt von der Firma ***G. Vofs*** in Neuenburg, W.-Pr., empfiehlt ***A. Dams*** in der ***Zeitschrift für Spiritusindustrie***, Bd. 11 S. 232. Dieser Apparat soll nur halb so lang und auch nur halb so theuer als der Apparat von ***Eberhard-Müller*** sein und doch eine gute Leistungsfähigkeit besitzen, indem Maischen von 3000 l in 35 bis 40 Minuten damit entschalt werden. Verfasser stellt eingehendere Mittheilungen über diesen Apparat in Aussicht.

Kühlapparat für Dämpfe und Flüssigkeiten mit Luft- und Wasser-

kühlung von *Charles F. Blaufufs-Weifs* in Montpellier, Hérault, Frankreich (D. R. P. Nr. 43131 vom 23. August 1887). Die von Kühlwasser umgebenen Kühlkasten des Apparates besitzen zwei schräg stehende, innen gerippte Platten als Seitenwände und entweder mehrere über einander liegende Vertheilungsplatten, oder einen gewölbten Vertheilungsdeckel und ein mit grofser Geschwindigkeit zu drehendes vierflügeliges Windrad oder einen Ventilator, welcher aus in Kupferrahmen eingefafsten Glasscheiben besteht und dazu dienen soll, die den Kühlapparat durchstreichenden Dämpfe oder Flüssigkeiten in innige Berührung mit den Kühlflächen zu bringen. Der Kühlapparat ist hauptsächlich zur Abkühlung von Maische, Destillaten und gekochter Bierwürze bestimmt.

Ueber Gährbottichkühler schreibt *R. Hesse* in Marzdorf in der *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, Bd. 11 S. 294. Verfasser hebt als die erste Anforderung, welche man an Gährbottichkühlschlangen stellen müsse, diejenige hervor, dafs eine periodische, gründliche Reinigung derselben zu ermöglichen sein mufs. Ferner hält Verfasser die wagerechte Anordnung der Kühlschlange, von welcher Construction auch nirgends bekannt ist, dafs sie eine Verschlechterung der Kühlwirkung hervorgerufen hätte, als die einzig zweckentsprechende und richtige. Nach diesen Prinzipien hat Verfasser Kühler construirt, sowohl feststehende, wie bewegliche, welche leicht aus einander zu nehmen und vollständig in allen Theilen zu reinigen sind und welche sich vorzüglich bewährt haben. Der Wasserverbrauch war bedeutend geringer; er sank von 8000 auf 5000 l für vier Bottiche. Die Kosten des Apparates sind geringe und betragen für den laufenden Meter 4,4 bis 4,7 M. In Folge der Wasserersparnifs und der besseren Ausnutzung wird sich nach Ansicht des Verfassers auch die Umarbeitung bereits vorhandener Kühler unter allen Umständen bezahlt machen, abgesehen davon, dafs bei der Umarbeitung der früheren, zum Theile unförmlich grofsen Kühler auch eine Materialersparnifs eintritt. Wo es sich aber um die Neuanschaffung von Kühlern handelt, werden sich die vom Verfasser aufgestellten Gesichtspunkte erst recht von Vortheil erweisen. Die Redaction der *Zeitschrift für Spiritusindustrie* fügt den Mittheilungen des Verfassers die Notiz hinzu, dafs die Kupferwaarenfabrik von *Fr. Neumann* in Berlin auf Veranlassung von *J. Scheibner* ebenfalls schon zerlegbare Gährbottichkühler angefertigt hat.

Ein gerippes Kühlrohr für Maischkühlvorrichtungen ist der Firma *Carl Pieper* in Berlin patentirt (D. R. P. Nr. 43822 vom 28. December 1887). Das Kühlrohr ist mit eisernen rippenförmigen Längserhöhungen und inneren Querrippen versehen. Dadurch wird die Kühloberfläche vergröfsert und die Wirksamkeit der letzteren vermehrt. Eine Trennung des Innenraumes kann durch eine eingeschobene Wand hergestellt werden.

Trockenverfahren von *Gustav Richter* in Falkenberg bei Grünau i. Mark

(D. R. P. Nr. 44132 vom 13. Juli 1887). Dieses Verfahren besteht darin, dafs man landwirthschaftliche Producte, wie z. B. geschälte Kartoffeln, auf einen Siebboden legt, welcher in einem eisernen, luftdicht verschlossenen Kessel angebracht ist. Durch Kochen oder Dämpfen werden die Kartoffeln zur Gahre gebracht. Hierauf entfernt man durch ein unterhalb des Siebbodens befindliches Ventil das Wasser aus dem Kessel. Diesen bringt man dann durch eine Rohrleitung mit einer kräftig wirkenden Luftpumpe in Verbindung und evakuirt mittels derselben den sonst luftdicht verschlossenen Kessel ohne weitere Wärmezufuhr von aufsen so lange, bis die in demselben befindlichen Kartoffeln auf etwa 23° abgekühlt sind. Die Kartoffeln sind jetzt zur weiteren Verarbeitung geeignet.

Waschmaschine für vorgeweichte Gerste von *Gebr. Weifsmüller* in Bockenheim bei Frankfurt a. M. (D. R. P. Nr. 43757 vom 28. December 1887).

Verfahren und Apparat zum Weichen von Gerste von *Carl Bernreuther* und *Wilhelm Kumpfmiller* in München (D. R. P. Nr. 43758 vom 28. December 1887).

Vorrichtung zur Bestimmung der Quellreife der Gerste beim Weichen von *Carl Bernreuther* und *Wilhelm Kumpfmüller* in München (D. R. P. Nr. 44077 vom 21. Januar 1888).

Verfahren und Einrichtung, die Temperatur der Keimguthaufen beeinflussen zu können, von *Hermann Hackmann* in Meiningen (D. R. P. Nr. 44286 vom 28. Juni 1887).

Ein steuersicherer Spundverschlufs ist *Hein und Lehmann*, in Firma *Hein, Lehmann und Co.* in Berlin, patentirt (D. R. P. Nr. 43164 vom 25. September 1887). Der Spundverschlufs ist dadurch steuersicher gemacht, dafs die den Spundkranz mit der Spundschraube verbindende Schnur sich über der Schlüsselvertiefung der Spundschraube kreuzt, so dafs eine Einführung des Schlüssels in die Schlüsselvertiefung ohne Verletzung der durch Plombe gesicherten Schnur unmöglich ist.

VII. *Analyse.*

Den in der Sitzung des Bundesrathes vom 21. Juni 1888 gefafsten Beschlüssen bezüglich der *steuerfreien Verwendung des Spiritus zu gewerblichen Zwecken* entnehmen wir hier nach der *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, Bd. 11 S. 195, das Folgende:

An die Stelle der bisherigen Bestimmungen über die Beschaffenheit der Bestandtheile des allgemeinen Denaturirungsmittels treten vom 1. Januar 1889 ab die unter A. (siehe unten) enthaltenen Vorschriften. Die Prüfung der vorschriftsmäfsigen Beschaffenheit des Holzgeistes und der Pyridinbasen erfolgt nach Mafsgabe der Anleitung B. (siehe weiter unten). Dem allgemeinen Denaturirungsmittel darf von den zur Zusammensetzung desselben ermächtigten Fabriken ein Zusatz von 40g Lavendelöl oder 60g Rosmarinöl auf je 1l beigemengt werden. Die bezüglich der Bestandtheile des allgemeinen Denaturirungsmittels vorgeschriebene Prüfung durch den amtlich bestellten Chemiker ist

auf diese Zusätze gleichfalls zu erstrecken. In besonderen Fällen ist die Denaturirung mit 5procentigem Holzgeiste allein gestattet. Ebenso ist in besonderen Fällen eine Denaturirung mit anderen Denaturirungsmitteln, namlich mit Thierol, Terpentinol, Schwefelather und Schellacklosung zulassig. Diese Denaturirungsmittel müssen den Erfordernissen entsprechen, welche sich aus der Anleitung zur Untersuchung derselben (siehe weiter unten C.) ergeben. Zur Fabrikation von Essig darf Branntwein auch mit 200 Proc. Essig von 3 Proc. Gehalt an Essigsaure (Essigsaurehydrat) oder mit 30 Proc. Essig von 6 Proc. Gehalt an Essigsäure (Essigsaurehydrat), 70 Proc. Wasser und 100 Proc. Bier denaturirt werden. Ferner kann es gestattet werden, zum Zwecke der Denaturirung neben der vorgeschriebenen Essigmenge 100 Proc. reinen Naturweines an Stelle des Wassers, Bieres oder Hefenwassers beizumischen.

Wir lassen nunmehr die Vorschriften über Beschaffenheit und Untersuchung der einzelnen Denaturirungsmittel, welche sich wesentlich von den in einem früheren Referate (vgl. 1888 **268** 127) mitgetheilten unterscheiden, hier folgen.

A. Die Beschaffenheit der Bestandtheile des allgemeinen Denaturirungsmittels.

1) *Der Holzgeist.* Der Holzgeist soll farblos oder schwach gelblich gefärbt sein. Bei der Destillation von 100 Raumtheilen des Holzgeistes sollen bei dem normalen Barometerstande von 760mm Quecksilberdruck bis zu einer Temperatur von 75° des hunderttheiligen Thermometers mindestens 90 Raumtheile übergegangen sein. Der Holzgeist soll mit Wasser ohne wesentliche Trübung in jedem Verhaltnisse mischbar sein. Der Gehalt des Holzgeistes an Aceton soll 30 Proc. übersteigen. Der Holzgeist soll wenigstens 1 Proc. aber nicht mehr als 1,5 Proc. an Brom entfärbenden Bestandtheilen enthalten.

2) *Die Pyridinbasen.* Das Pyridinbasengemisch soll farblos oder schwach gelblich gefärbt sein. Sein Wassergehalt soll 10 Proc. nicht übersteigen. Bei der Destillation von 100 Raumtheilen des Gemisches sollen bei dem normalen Barometerstande von 760mm bis zu einer Temperatur von 140° des hunderttheiligen Thermometers mindestens 90 Raumtheile übergegangen sein. Das Gemisch soll mit Wasser ohne wesentliche Trübung in jedem Verhältnisse mischbar und frei von Ammoniak sein.

B. Anleitung zur Prüfung des Holzgeistes und der Pyridinbasen.

I. *Holzgeist.*

1) *Farbe.* Die Farbe des Holzgeistes soll nicht dunkler sein *als die einer Auflösung von* 2cc *Zehntelnormaljodlösung in* 1l *destillirten Wassers.*

2) *Siedetemperatur.* 100cc Holzgeist werden in einen Metallkolben gebracht; auf den Kolben ist ein mit Kugel versehenes Siederohr aufgesetzt, welches durch einen seitlichen Stutzen mit einem *Liebig*'schen Kuhler verbunden ist; durch die obere Oeffnung wird ein amtlich beglaubigtes Thermometer mit hunderttheiliger Scala eingeführt, dessen Quecksilbergefäfs bis unterhalb des Stutzens hinabreicht. Der Kolben wird so mafsig erhitzt, dafs das übergegangene Destillat aus dem Kuhler tropfenweise ablauft. Das Destillat wird in einem graduirten Glascylinder aufgefangen und es sollen, wenn das Thermometer 75° zeigt, bei normalem Barometerstande mindestens 90cc übergegangen sein.

Weicht der Barometerstand vom normalen ab, so sollen für je 30mm 1° *in Anrechnung gebracht werden, also z. B. sollen bei* 770mm 90cc *bei* 75,3°, *bei* 750mm *bei* 74,7° *übergegangen sein.*

3) *Mischbarkeit mit Wasser.* 20cc Holzgeist sollen mit 40cc Wasser eine klare oder doch nur schwach opalisirende Mischung geben.

4) *Abscheidung mit Natronlauge.* Beim Durchschuttein von 20cc Holzgeist mit 40cc Natronlauge von 1,3 spec. Gew. sollen nach $\frac{1}{2}$ Stunde mindestens 5cc,0 des Holzgeistes abgeschieden werden.

5) *Gehalt an Aceton.* 1cc *einer Mischung von* 10cc *Holzgeist mit* 90cc *Wasser wird in einem engen Mischcylinder mit* 10cc *Doppelnormalnatronlauge* (80% *Natriumhydroxyd in* 1l) *durchgeschuttelt. Darauf werden* 5cc *Doppelnormaljodlösung* (254

Jod in 1[l]) *unter erneutem Schütteln hinzugefügt. Das sich ausscheidende Jodoform wird mit* 10cc *Aether vom specifischen Gewichte 0,722 unter kräftigem Schütteln aufgenommen. Von der nach kurzer Ruhe sich abscheidenden Aetherschicht werden* 5cc *mittels einer Pipette auf ein gewogenes Uhrglas gebracht und auf demselben langsam verdunstet. Dann wird das Uhrglas 2 Stunden über Schwefelsäure gestellt und gewogen. Die Gewichtszunahme soll nicht weniger als* 0g,07 *betragen.*

6) *Aufnahmefähigkeit für Brom.* 100cc einer Lösung von Kaliumbromat und Kaliumbromid, welche nach der unten folgenden Anweisung hergestellt ist, werden mit 20cc einer in der gleichfalls unten angegebenen Weise verdünnten Schwefelsäure versetzt. Zu diesem Gemische, das eine Bromlösung von 0g,703 Brom darstellt, wird aus einer in 0cc,1 getheilten Bürette unter fortwährendem Umrühren so lange Holzgeist hinzugesetzt, bis *dauernde* Entfärbung eintritt. *Zur Entfärbung sollen nicht mehr als* 30cc *und nicht weniger als* 20cc *Holzgeist erforderlich sein.*

Die Prüfungen der Aufnahmefähigkeit für Brom sind stets bei vollem Tageslichte auszuführen.

Anweisung zur Herstellung der Bestandtheile der Bromlösung.

a) *Bromsalze.* Nach wenigstens zweistündigem Trocknen bei 100° und Abkühlenlassen im Exsiccator werden 2g,447 Kaliumbromat und 8g,719 Kaliumbromid, welche vorher auf ihre Reinheit geprüft sind, abgewogen und in Wasser gelöst. Die Lösung wird zu 1l aufgefüllt.

b) *Verdünnte Schwefelsäure.* 1 Vol. concentrirter Schwefelsäure wird mit 3 Vol. Wasser vermischt. Das Gemisch läfst man erkalten.

II. *Pyridinbasen.*

1) *Farbe wie beim Holzgeiste.*

2) *Verhalten gegen Cadmiumchlorid.* 10cc einer Losung von 1cc Pyridinbasen in 100cc Wasser werden mit 5cc einer 5procentigen wässerigen Lösung von *wasserfreiem, geschmolzenem* Cadmiumchlorid versetzt *und kräftig geschüttelt*; es soll *alsbald eine deutliche krystallinische Ausscheidung eintreten. Mit* 5cc *Neßlerschem Reagens sollen* 10cc *derselben Pyridinbasenlösung einen weißen Niederschlag geben.*

3) *Siedetemperatur.* Man verfährt wie beim Holzgeiste, doch soll das Destillat, erst wenn das Thermometer auf 140° gestiegen ist, mindestens 90cc betragen.

4) *Mischbarkeit mit Wasser.* Wie beim Holzgeiste.

5) *Wassergehalt.* Beim Durchschütteln von 20cc Basen und 20cc Natronlauge von 1,4 spec. Gew. sollen nach einigem Stehenlassen mindestens 18cc,5 der Basen abgeschieden werden.

6) *Titration der Basen. 1*cc *Pyridinbasen in* 10cc *Wasser gelöst, werden mit Normalschwefelsäure versetzt, bis ein Tropfen der Mischung auf Congopapier einen deutlich blauen Rand hervorruft, der alsbald wieder verschwindet. Es sollen nicht weniger als* 10cc *der Säurelösung bis zum Eintritte dieser Reaction verbraucht werden.*

*Zur Herstellung des Congopapieres wird Filtrirpapier durch eine Lösung von 1*g *Congoroth in 1*l *Wasser gezogen und getrocknet.*

C. Anleitung zur Untersuchung von Thieröl, Terpentinöl, Aether und Schellacklösung.

I. *Thieröl.*

1) *Farbe.* Die Farbe des Thieröles soll schwarzbraun sein.

2) *Siedetemperatur.* Werden 100cc in der für den Holzgeist angegebenen Weise destillirt, so sollen unter 90° nicht mehr als 5cc, bis 180° aber wenigstens 50cc übergehen.

3) *Pyrrolreaction.* 2cc,5 einer 1procentigen alkoholischen Losung des Thieroles werden mit Alkohol auf 100cc verdünnt. Bringt man in 10cc dieser Lösung, die 0,025 Proc. Thierol enthält, einen mit concentrirter Salzsäure befeuchteten Fichtenholzspan, so soll derselbe nach wenigen Minuten deutliche Rothfärbung zeigen.

4) *Verhalten gegen Quecksilberchlorid.* 5cc der 1procentigen alkoholischen Losung des Thieroles sollen beim Versetzen mit 5cc einer 2procentigen alkoholischen Losung von Quecksilberchlorid alsbald eine voluminöse, flockige Fällung

geben. 5cc der 0,025 procentigen alkoholischen Lösung von Thierol mit 5cc der Quecksilberchloridlösung versetzt, soll alsbald noch eine deutliche Trübung zeigen.

II. *Terpentinöl.*

1) *Specifisches Gewicht.* Das specifische Gewicht des Terpentinoles soll zwischen 0,855 und 0,865 bei 15° liegen.

2) *Siedetemperatur.* Werden 100cc in der für den Holzgeist angegebenen Weise destillirt, so sollen unter 150° nicht mehr als 5cc. bis 160° aber mindestens 90cc übergehen.

3) *Mischbarkeit mit Wasser.* 20cc Terpentinol werden mit 20cc Wasser kräftig geschüttelt. Wenn nach einigem Stehen beide Schichten sich getrennt haben und klar geworden sind, so soll die obere wenigstens 19cc betragen.

III. *Aether.*

1) *Specifisches Gewicht.* Das specifische Gewicht des Aethers soll nicht mehr als 0,730 betragen.

2) *Mischbarkeit mit Wasser.* 20cc Aether werden mit 20cc Wasser kräftig geschüttelt. Nach dem Absetzen soll die Aetherschicht wenigstens 18cc betragen.

IV. *Schellacklösung.*

10g der Lösung sollen beim Verdunsten auf dem Wasserbade nach darauf folgendem Erhitzen des eingedampften Rückstandes im Trockenschranke während einer halben Stunde auf eine Temperatur von 100 bis 105° mindestens 3g,3 Schellack hinterlassen.

Die Untersuchung von Lavendelol und Rosmarinol ist nach der *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, Bd. 11 S. 295, gemäfs den Bestimmungen des Bundesrathes wie folgt auszuführen.

I. *Lavendelöl.*

1) *Farbe und Geruch.* Die Farbe des Lavendeloles soll die des Denaturirungs-Holzgeistes sein. Das Oel soll den charakteristischen Geruch der Lavendelblüthen zeigen.

2) *Specifisches Gewicht.* Das specifische Gewicht des Lavendeloles soll bei 15° des hunderttheiligen Thermometers zwischen 0,875 und 0,900 liegen.

3) *Siedetemperatur.* Bei der Destillation des Oeles in der beim Holzgeiste beschriebenen Weise sollen unter 160° nicht mehr als 5cc, bis 230° nicht weniger als 90cc übergegangen sein.

4) *Die Löslichkeit in Alkohol.* 10cc Lavendelol sollen sich bei einer Temperatur von 20° in 70cc Spiritus mit dem Alkoholgehalte von 80 Proc. nach Tralles oder 73,5 Gewichtsprocenten klar lösen.

II. *Rosmarinöl.*

1) *Farbe und Geruch.* Die Farbe des Rosmarinöles soll die des Denaturirungs-Holzgeistes, der Geruch kampherartig sein.

2) *Specifisches Gewicht.* Das specifische Gewicht des Rosmarinoles soll bei 15° des hunderttheiligen Thermometers zwischen 0,880 und 0,900 liegen.

3) *Siedetemperatur.* Bei der Destillation des Oeles in der beim Holzgeiste beschriebenen Weise sollen unter 160° nicht mehr als 5cc, bis 200° nicht weniger als 90cc übergegangen sein.

4) *Löslichkeit in Alkohol.* 10cc Rosmarinol sollen sich bei einer Temperatur von 20° in 120cc Spiritus mit dem Alkoholgehalte von 80 Proc. nach Tralles oder 73,5 Gewichtsprocenten klar lösen.

Weiter berichtet in der *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, Bd. 11 S. 227, daselbst nach *Chemiker-Zeitung*, 1888 S. 58, *H. Eckenroth* von der amtlichen Versuchsstation in Ludwigshafen a. Rhein über die Prüfung der beiden Substanzen das Folgende.

1) *Lavendelöl*: Dasselbe soll farblos oder schwach gelblich gefärbt sein, das specifische Gewicht soll 0,885 bis 0,95 sein; mit 90procentigem Alkohole soll es in jedem Verhältnisse mischbar sein. 10cc Lavendelol sollen mit 10cc Alkohol vom specifischen Gewichte 0,895 eine trübe, mit 30cc eine klare Mischung geben. 5cc Lavendelol, mit einigen Körnchen Rosanilin geschüttelt, bleiben

farblos. Von 100 Th. Lavendelöl sollen bei normalem Drucke bis zu 210° bei der Destillation mindestens 90 Th. übergehen.

2) *Rosmarinöl*: Dasselbe soll farblos bis schwach gelblich sein. 10cc Oel, mit 15cc 90procentigem Alkohole vermischt, sollen eine klare Lösung geben. 5cc Rosmarinöl, mit etwas Fuchsin gemischt, bleiben farblos. Bei der Destillation bis zu 175° sollen bei normalem Drucke 90 Proc. übergehen.

Eine einfache und handliche Methode zur Entdeckung und Bestimmung der in den Industriealkoholen enthaltenen Verunreinigungen hat *M. L. Godefroy* ausgearbeitet und seine Arbeit der Pariser Akademie vorgelegt. Die Methode unterscheidet sich von der bekannten Prüfung des Alkoholes mit concentrirter Schwefelsäure (nach *Savalle*) nur durch einen Zusatz von etwas Benzol, wodurch die Färbungen verstärkt werden. *Windisch* beurtheilt dieses Verfahren in der *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, Bd. 11 S. 145, sehr abfällig, indem er darauf hinweist, dafs die Voraussetzungen und Grundlagen, von denen der Verfasser bei seinem Verfahren ausgeht, zum grofsen Theile irrige sind. Zu einer qantitativen Bestimmung wird das Verfahren gänzlich ungeeignet sein, aber auch zur qualitativen Prüfung besitzt dasselbe vor den bekannten Methoden durchaus keinen Vorzug, kann vielmehr im Gegentheile noch mehr Veranlassung zu Irrthümern geben; das Verfahren dürfte sich weder zum Nachweise von Fuselölen im Spiritus, noch weniger aber zur Prüfung von Kornbranntwein eignen. *Windisch* macht an dieser Stelle noch auf ein Werk von *F. L. Eckmann* in Stockholm aufmerksam, welches den Gehalt des Branntweines an Fuselöl und dessen qualitative Bestimmung behandelt. Der Verfasser hat durch zahlreiche Versuche bewiesen, dafs in den Fuselölen von höheren Alkoholen, die zwischen Aethyl- und Amylalkohol liegen, nur noch der normale Propyl- und der Isobutylalkohol vorhanden sind. Der Gehalt an Fuselbestandtheilen, berechnet auf Aethylalkohol und wasserfreien Fusel, stellt sich nach *Eckmann* wie folgt:

3	bis 12	Gew.-Proc.	Propylalkohol
15	„ 47	„	Butylalkohol
44	„ 71	„	Amylalkohol
5	„ 7	„	schwerflüchtige Reste.

Die gröfste Quantität Butylalkohol findet sich im Getreidefusel.

Zum Nachweise von Fuselöl im Alkohol empfiehlt *L. v. Udranszky* in der *Zeitschrift für physiologische Chemie*, Bd. 12 S. 355, die *Furfurolreaction*. Verfasser hat zahlreiche Substanzen auf ihr Verhalten gegenüber einem Gemische von Furfurolwasser und Schwefelsäure geprüft und gefunden, dafs viele mit diesem Gemische charakteristische Färbungen geben. Besonders empfindlich ist α-Naphthol, mit welchem es gelingt, noch 0g,0000026 Furfurol mit Sicherheit nachzuweisen. Eine Verunreinigung des Alkohols mit Furfurol wird also mittels α-Naphthol leicht und sicher zu erkennen sein. Andererseits hat Verfasser gefunden, dafs im Alkohol Verunreinigungen vorkommen, welche mit Furfurol und Schwefelsäure eine Farbenreaction geben; diese Stoffe

werden durch Filtration des Alkohols über Thierkohle entfernt: sie stellen Verunreinigungen dar, welche mittels der Furfurolreaction leicht erkannt werden können. Das gleichzeitige Vorhandensein dieser Verunreinigungen und des Furfurols im Spiritus ist nach dem Verfasser der Grund für die Färbung, welche unreiner Alkohol beim Erhitzen mit Schwefelsäure gibt (Savalles Diaphanometer). Verfasser hält die Furfurolreaction für geeignet zur Prüfung des Alkohols auf Fuselöle. Gibt ein Alkohol diese Reaction nicht, so kann man mit ziemlicher Sicherheit auf die Abwesenheit von Fuselöl schliefsen: tritt die Furfurolreaction ein, so ist damit allerdings die Anwesenheit von Fuselöl noch nicht mit Sicherheit erwiesen, da auch andere Substanzen diese Reaction veranlassen können; zu diesen gehören besonders solche Substanzen, welche der Spiritus bei der Aufbewahrung in Holzgefäfsen aus dem Holze aufnimmt.

Ueber die Anwendbarkeit der alkoholischen Gährung zur Zuckerbestimmung hat *M. Jodlbauer* umfangreiche Versuche angestellt (*Zeitschrift des Vereines für die Rübenzuckerindustrie des deutschen Reiches*, und *Wochenschrift für Brauerei*, Bd. 5 S. 492 und 551). Bekanntlich erhält man bei der alkoholischen Gährung niemals die theoretische Ausbeute an Alkohol und Kohlensäure, weil sich neben diesen Hauptproducten der Gährung stets Nebenproducte (Glycerin, Bernsteinsäure und andere Alkohole) bilden. Der Verfasser suchte nun zu ermitteln, ob unter Einhaltung gewisser Bedingungen vielleicht ein constantes Verhältnifs zwischen den Gährungsproducten und der Menge des vergohrenen Zuckers besteht. Er prüfte zu diesem Zwecke den Einfluſs, welchen die Beschaffenheit der Hefe auf die Gährung ausübt, ferner den Einfluſs von Hefenahrungsmitteln, sowie den Einfluſs der Temperatur, der Concentration, des Luftabschlusses bezieh. Luftzutrittes u. s. w. Ferner wurden vergleichende Versuche bezüglich der Schnelligkeit der Vergährung verschiedener Zuckerarten, nämlich Rohrzucker, Invertzucker, Dextrose und Maltose angestellt. Obgleich unter den Gährungsproducten die Kohlensäure das geeignetste zur quantitativen Bestimmung ist, wurden bei den vorliegenden vergleichenden Versuchen auch die anderen Gährungsproducte ihrer Menge nach bestimmt. Nach diesen Versuchen liefern bei der alkoholischen Gährung:

	Rohrzucker	Dextrose	Maltose krystallisirt	Maltose wasserfrei
	100	100	100	100
Alkohol	51,11	48,67	48,37	51,08
Kohlensäure	49,03	46,54	46,59	49,04
Bernsteinsäure + Glycerin	3,96	3,71	3,74	3,95
Unbestimmte Stoffe	1,01	0,94	0,90	0,95
Summa	105,11	99,86	99,60	105,02

Die Resultate seiner gesammten Versuche fafst *Jodlbauer* in folgenden Sätzen zusammen:

1) Die Producte der alkoholischen Gährung sind unter gewissen Bedingungen constant.

2) Diese Bedingungen sind:

a) Die Anwendung einer kraftig entwickelten Hefe, die einem in Gährung begriffenen Substrat entnommen ist und deshalb noch keinen Verlust an ihren Geweben oder dem protoplasmatischen Inhalte ihrer Zellen durch Selbstgährung erlitten hat;

b) das Einhalten eines gewissen Verhältnisses von Hefezusatze zur angewandten Zuckermenge; die Hefemenge darf 50 Proc. des angewandten Zuckers nicht überschreiten; im anderen Falle tritt nach vollständiger Vergährung des Zuckers eine Selbstgährung der Hefe ein, die eine Erhöhung der Gährproducte bewirkt;

c) der Abschluss von freiem Sauerstoffe; das Wachsthum der Hefe, das immer zum Theile auf Kosten des vorhandenen Zuckers vor sich geht, wird auf solche Weise beschränkt;

d) die Anwendung einer geeigneten Nährflüssigkeit. Durch den im Verlaufe der Gährung stattfindenden Stoffwechsel werden der Hefe Substanzen entzogen, die sie aber nicht weiter zum Zwecke der Ernährung verwenden kann. Die Hefezelle muss deshalb in der Gährflüssigkeit Stoffe vorfinden, die sie an Stelle jener ausgeschiedenen wieder in sich aufzunehmen vermag. Werden der Hefezelle die zu ihrer Ernährung und dem weiteren Aufbaue ihrer eiweissartigen Bestandtheile nothwendigen Stoffe vorenthalten, so geht sie in einen Schwächezustand über, in dem sie den vorhandenen Zucker nur mehr langsam und unvollkommen umzusetzen vermag.

3) Die günstigste Temperatur für den Verlauf der Gährung ist 34°.

4) Als günstigste Concentration muss eine solche von 8 Proc. bezeichnet werden.

5) Von den bei der alkoholischen Gährung entstehenden Producten ist die Kohlensäure am leichtesten und genauesten bestimmbar.

6) Der Rohrzucker und die wasserfreie Maltose liefern durch Vergährung 49,04, die Dextrose 46,54 Proc. Kohlensäure.

7) Die Gährdauer ist wesentlich abhängig von der zur Vergährung gelangenden Zuckerart. Der Rohrzucker bedarf der doppelten Zeit wie Dextrose und Maltose.

Zur Bestimmung von Invertzucker neben Rohrzucker empfehlen ***Bodenbender*** und ***Scheller*** die Anwendung von ***Soldaini***'s Reagens (***Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft***, Bd. 9 S. 1126). Dasselbe wird von Rohrzucker und vielen anderen Zuckerarten, ebenso auch von anderen nicht zuckerartigen, aber ***Fehling***'sche Lösung reducirenden Stoffen, wie z. B. von Brenzcatechin, nicht reducirt, während Invertzucker mit diesem Reagens eine bedeutende Ausscheidung von Kupferoxydul bewirkt. Das Reagens wird nach ***Degener*** (***Zeitschrift des Vereines für Rübenzuckerindustrie im deutschen Reiche***) in folgender Weise hergestellt: 40^{g} Kupfervitriol und 40^{g} krystallisirte Soda werden getrennt in Wasser gelöst, darauf zusammengegossen, der blaue Niederschlag von kohlensaurem Kupfer abfiltrirt und etwas ausgewaschen, dann trägt man den Niederschlag in eine concentrirte Auflösung von 416^{g} doppelt kohlensaurem Kali ein, kocht 2 Stunden im Wasserbade und füllt zu 1400^{cc} auf.

Ein Verfahren zur biologischen Prüfung des Malzes beschreiben ***F. Volkner*** und ***W. Virtue*** in der ***Allgemeinen Brauer- und Hopfenzeitung***, Bd. 28 S. 96, daselbst nach ***Brewer's Journal***, 1887 S. 243. Dasselbe besteht im Wesentlichen darin, dass man eine Malzmaische in einem sterilisirten, mit einem Wattepfropfe verschlossenen Gefäße herstellt

und unter Einhaltung bestimmter Temperatur, Zeitdauer und Concentration beobachtet, ob die Flüssigkeit anfängt trübe zu werden, oder ob eine Gasentwickelung stattfindet, da dies sichere Zeichen der eintretenden Fäulnifs sind. Eine mikroskopische Prüfung dient zur Controle der gemachten Beobachtungen. Die Verfasser stellten durch mehrere, mit verschiedenen Malzsorten ausgeführte, derartige Versuche fest, dafs in den meisten Fällen die Güte eines Malzes durch dieses Verfahren bestimmt werden kann.

Beachtenswerthe Rathschläge zur mikroskopischen Untersuchung der Hefe gibt *P. Lindner* in der *Wochenschrift für Brauerei*, Bd. 5 S. 450. Er empfiehlt die Behandlung des Präparates mit Kali- oder Natronlauge von ungefähr der Concentration der Normallauge. Hierdurch werden Harzkügelchen und Eiweifsniederschläge unsichtbar gemacht, ebenso Hefeklümpchen zertheilt und damit diejenigen Gebilde, welche zu Täuschungen Veranlassung geben können, beseitigt, während die Zellen fremder Hefen, welche man nachweisen will, so besonders Pediococcus, nicht verändert werden. Verfasser macht darauf aufmerksam, dafs ferner Täuschungen dadurch entstehen können, dafs man Hefezellen mit dem Deckglase zerdrückt. Das aus den Zellen austretende Protoplasma zertheilt sich in kleine Partikelchen, welche meistens aufserordentlich lebhaft beweglich sind und an Kugelbakterien erinnern. Die Bewegung derselben ist jedoch keine fortschreitende, sondern eine zitternde, die sogen. *Braun*'sche Molekularbewegung. Endlich erwähnt Verfasser noch, dafs bei der Untersuchung einer Hefe auf die Menge abgestorbener Zellen mittels Anilinfarbstofflösung häufig Irrthümer dadurch vorkommen, dafs man die Farbstofflösung zu concentrirt anwendet, oder aber zu wenig Farbstofflösung auf zu viel Hefe nimmt: bringt man eine schwach concentrirte wässerige Lösung mit wenig Hefezellen zusammen, so dafs nicht mehr als ungefähr 50 Zellen sich im Gesichtsfelde befinden, so können Irrthümer nicht vorkommen.

Einen Dampfdestillirapparat für die Untersuchung von Maische und Schlämpe beschreibt *H. Hefse* in Marzdorf in der *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, Bd. 11 S. 280. Derselbe unterscheidet sich von dem von *Maercker* in seinem *Handbuche der Spiritusfabrikation*, 4. Aufl. S. 163, beschriebenen im Wesentlichen nur dadurch, dafs er kleiner ist und dafs die Erwärmung der Maische nicht durch direkten Dampf erfolgt; es wird vielmehr der Dampf nur durch ein Schlangenrohr durch das Destillationsgefäfs geleitet. Ob dieses wesentliche Vorzüge sind, lassen wir dahingestellt. (Schlufs folgt.)

Ueber Fortschritte in der Bierbrauerei.

I. *Gerste, Malz, Hopfen.*

Ueber die allgemeinen Bezugsverhältnisse der Braugerste veröffentlicht *E. Struve eine ökonomistisch-statistische Studie* in der *Wochenschrift für Brauerei*, 1888 Bd. 5 S. 964. Verfasser schildert die allgemeinen Bezugsverhältnisse des wichtigsten Braustoffes, der Gerste, um daraus, soweit es bei den zu Gebote stehenden Mitteln möglich ist, ihre Bedeutung für die wirthschaftlichen Interessen des Braugewerbes darzulegen.

Ueber die Ursachen der verschiedenen Beschaffenheit des Mehlkörpers der Gerste stellte Prof. *T. Adametz* (*Allgemeine Brauer- und Hopfenzeitung*, 1888 Bd. 28 S. 2182) umfassende Untersuchungen an. Glasige und kiesige Gersten zeichnen sich durch eine dichtere Lagerung und engere Verbindung der Stärkekörner aus, wogegen bei mehlreichen Gersten diese Lagerung keine so dichte ist und der in Folge dessen in den Zellen vorhandene Raum mehr Luft enthält. Bei mehlreicher Gerste erscheinen die Schnitte des Endosperms unter Wasser getaucht stets dunkler, während die Schnitte einer kiesigen oder glasigen Gerste viel heller und durchscheinender sind. Giefst man Alkohol zu, wodurch die Luft aus den Zellen ausgetrieben wird, so zeigen sich bei mehlreicher Gerste verhältnifsmäfsig mehr Luftbläschen als bei glasiger oder speckiger Gerste.

Als zweite Ursache wird angeführt, dafs kiesige und glasige Gerste eine gröfsere Menge von Stickstoff haltigen Substanzen enthalten als mehlreiche Gersten. Da indessen die Menge der Stickstoff haltigen Stoffe im Gerstenkorne nicht blofs mit der kiesigen oder der mehligen Beschaffenheit des Kornes zusammenhängt, sondern noch von vielen anderen Umständen, besonders vom Boden, der Witterung, dem Dünger, sowie vom Gerstenkorne selbst abhängt, so kann nur die Beschaffenheit des Endosperms ein und derselben Gerste verglichen werden.

Von neuem bestätigt werden ferner die Beziehungen, welche sich zwischen den Formenverhältnissen und dem Stickstoffgehalte der Körner ergeben. Je voller (breiter und bauchiger) das Korn, desto geringer ist der Stickstoffgehalt; zugleich steigert sich das Volumgewicht und ist die specifisch schwerste Gerste die an Stickstoff ärmste. Ebenso verringert sich der Stickstoffgehalt mit dem Steigen des absoluten Gewichtes. Flachkörnige Gerste ist auch spelzenreicher, vollkörnige dagegen relativ ärmer an Spelzen.

Im Ganzen enthält also auch nach den *Adametz*'schen Untersuchungen eine Gerste um so weniger Stickstoffsubstanz, je voller, je gröfser das Hektolitergewicht und je mehlreicher sie ist. In Verbindung mit lichter Farbe und dünner Schale sind die bezeichneten Eigenschaften in der That die wichtigsten, die von einer guten Malzgerste bei empirischer Beurtheilung verlangt werden.

Die von *Adametz* erhaltenen Zahlen finden sich im Originale tabellarisch angeordnet (vgl. 1888 **268** 568).

Ueber die qualitative Beschaffenheit der Niederösterreichischen Gerste des Jahres 1887 stellte Dr. *Theodor v. Weinzierl zahlreiche Untersuchungen an* (*Zeitschrift für das gesammte Brauwesen*, 1888 Bd. 11 S. 518). Die Proben wurden von 40 landwirthschaftlichen Bezirksvereinen und 21 Gutsverwaltungen, die in ganz Niederösterreich vertheilt sind, eingesendet. Die Untersuchungen erstreckten sich auf das Hektolitergewicht, die Reinheit, die Keimfähigkeit, den Procentgehalt der Spelzen und die Beschaffenheit des Mehlkörpers. Die Beurtheilung des Gebrauchswerthes geschah von einem Brauer. Die Bestimmung des Hektolitergewichtes wurde mit dem von *Friedrich Haberlandt* verbesserten Einliterapparate der Normalaichungscommission in Berlin vorgenommen und die gefundenen Werthe mit dem Correctionsfactor 1,049 multiplicirt. Die Bestimmung der Reinheit wurde mit einer Mittelprobe von 100^g nach der in der Samencontrolstation in Wien üblichen Methode gemacht. Behufs Bestimmung der Keimfähigkeit wurden je 200 Körner 12 Stunden lang im Quellwasser von etwa 14° eingeweicht, hierauf zwischen Filtrirpapier ausgelegt und in einem Keimkasten untergebracht. Auf die Feuchtigkeit des Keimbeetes wurde besonders Obacht gegeben. Die Temperatur überstieg nicht 18°. Jeder Versuch wurde nach 8 Tagen als abgeschlossen betrachtet. Bei den Untersuchungen über die Mehligkeit wurde das Farinatom von *Printz* verwendet. Als mehlig wurde jenes Korn bezeichnet, dessen glatte Querschnittsfläche sich weifs zeigte, als glasig, wenn dieselbe hornartig aussah, als übergehend, wenn eine glasige Wandzone und ein annähernd gleich grofser mehliger Kern oder das Umgekehrte sich zeigte. Um den Spelzengehalt zu bestimmen, wurden je 200 lufttrockene Körner gewogen, hierauf mit 50procentiger Schwefelsäure 24 Stunden lang geweicht. Die Körner wurden sodann mit Wasser abgespült, getrocknet, wieder gewogen und aus dem Gewichtsverluste der Spelzengehalt procentisch berechnet.

Den zahlreichen in Tabellen aufgestellten Resultaten entnehmen wir folgende Angaben: Das Hektolitergewicht der als „prima" bezeichneten Gersten schwankt zwischen 66,3 und 75^k,1, bei den als „hochprima" angeführten zwischen 66,7 und 74^k,1.

Nach den Schätzungen in der Praxis wurde eine Gerste, deren Keimfähigkeit nur 94 Proc. betrug, noch als Primawaare bezeichnet. Bei zwei anderen Gersten, welchen dieselbe Eigenschaft beigelegt worden ist, war die Keimfähigkeit 96 Proc. und 96,5 Proc.

Demnach kann eine ungarische Herrschaftsgerste mit einer Keimfähigkeit von 96 Proc. recht wohl als „garantirt keimfähig" verkauft werden, ohne dafs der Käufer die Waare zur Verfügung zu stellen berechtigt ist.

Die mehligen Körner jener Gersten, welche als die besten beurtheilt

wurden, betrugen zwischen 1 Proc. und 21 Proc. Bei den Waaren, die als „hochprima" beurtheilt wurden, machten die glasigen Körner 8 Proc., 10 Proc., 14 Proc., 20 Proc. und 44 Proc. aus. Bei den Primagersten wird die Zahl 50 Proc. glasige Körner nur einmal überschritten. Die geringste Anzahl glasige Körner (2 Proc.), zugleich die höchste Anzahl mehliger (45 Proc.) und die gröfstmöglichste Keimfähigkeit (100 Proc.) hatte eine Gerste, welche das Prädikat „mittel, zu braun" erhielt.

Auf der Fachausstellung für Brauwesen in Stuttgart 1888 fand ein Wettstreit von Malzputzmaschinen statt und wurden hierbei folgende 14 Maschinen geprüft: Maschine Nr. 1 und 2, Malzputzmaschine der *Trieurfabrik Augsburg-Pfersee*, Maschine Nr. 3 *Ed. Löhnert und Sohn* in Grofs-Stohl bei Friedland a. d. Mohra, Mähren, Maschine Nr. 4 *Aug. H. Martin* in Neustadt a. d. H., Rheinpfalz, Maschine Nr. 5 *Heinrich Reinhard* in München, Maschine Nr. 6 *Heinrich Reinhard* in München, Maschine Nr. 7 *Valentin Schallmo* in Kaiserslautern, Maschine Nr. 8 *Franz Schäfer* in Mühlhausen i. Th., Maschine Nr. 9 *Carl Seeger* in Cannstatt, Maschine Nr. 10 *A. Steinecker* in Freising, Bayern, Maschine Nr. 11 *Stieberitz und Müller* in Apolda, Maschine Nr. 12 und 13: A) Maschine Nr. 12 *F. Stolz* in Mergelstetten, B) Maschine Nr. 13 von derselben Firma, Maschine Nr. 14 *Pröfsdorf und Koch* in Leipzig.

Bezüglich des Berichtes über die Ergebnisse des Wettkampfes verweisen wir auf die *Allgemeine Brauer- und Hopfenzeitung*, 1888 Bd. 28 S. 2133. (Vgl. S. 351 dieses Heftes.)

M. Hayduck berichtet über die Fortsetzung seiner Untersuchungen über die bitteren und harzigen Bestandtheile des Hopfens in der *Wochenschrift für Brauerei*, 1888 Bd. 5 S. 937.

An der Ausführung der Untersuchung haben sich die Herren *Foth*, *Windisch* und *Bau* betheiligt.

Zur Gewinnung der Harze wurde der Hopfen, wie bereits früher mitgetheilt (1888 **267** 44), mit Aether extrahirt, der Rückstand des Aetherauszuges mit 90procentigem Alkohol behandelt und die hierbei erhaltene alkoholische Harzlösung zunächst mit einer kalt gesättigten Lösung von essigsaurem Bleie versetzt, wobei ein gelblicher voluminöser Niederschlag entstand, die Bleiverbindung eines der in Lösung befindlichen Harze, welches *Hayduck* als α-Harz bezeichnet. Aus der vom α-Harze befreiten alkoholischen Lösung wurde nach dem Entbleien und Eindampfen durch Behandlung der rückständigen Harzmasse mit Petroleumäther (Siedepunkt nicht über 60°) ein zweites Harz — β-Harz — gewonnen, während ein drittes — γ-Harz — ungelöst blieb.

Die drei Harze besitzen nach *Hayduck* folgende bemerkenswerthe Eigenschaften:

Das α-Harz ist ein Weichharz von zähflüssiger Consistenz und hellrothbrauner Farbe; fast geruchlos, besitzt es einen stark und nachhaltig bitteren Geschmack. Es ist leicht löslich in den gewöhnlichen Lösungs-

mitteln für Harze, Aether, Alkohol, Chloroform u. s. w., sehr schwer in Wasser.

In Brunnenwasser ist das Harz leichter löslich als in destillirtem, was auf der Bildung von festen leichter löslichen Kalkverbindungen beruht. Als charakteristische Reactionen führt *Hayduck* folgende an:

In der alkoholischen Lösung des Harzes entsteht nach Zusatz einer Auflösung von essigsaurem Bleie in Alkohol ein gelblicher voluminöser Niederschlag. Eine ätherische Lösung des Harzes mit einer wässerigen Lösung eines Kupfersalzes geschüttelt gibt eine gelblichgrün gefärbte Aetherschicht. Die wässerige Lösung des Harzes gibt mit essigsaurem Bleie einen weifsen, mit Kupfervitriol einen bläulichweifsen, mit Eisenchlorid einen braunen Niederschlag und mit verdünnter Schwefelsäure oder Salzsäure eine starke weifse Trübung. Durch Zusatz von Alkalien, Kalk- oder Barytlösung nimmt die wässerige Lösung des Harzes eine dunklere Farbe an, ohne dafs dabei ein Niederschlag entsteht.

Das Harz besitzt die Eigenschaften einer schwachen Säure: mit Kali und ebenso mit anderen Basen verbindet es sich zu salzartigen Verbindungen, ohne dabei eine chemische Veränderung zu erleiden.

Wenn das α-Harz der Temperatur des siedenden Wassers ausgesetzt wird (sei es trocken oder in wässeriger Lösung), so erleidet es eine allmählich fortschreitende Veränderung, wobei drei harzige Umsetzungsproducte beobachtet wurden.

1) Ein hellgelbes Weichharz, löslich in Petroleumäther, nicht fällbar durch alkoholische Lösungen von essigsaurem Bleie und Kupfer. Beim Zusatze des Kupfersalzes nimmt die alkoholische Harzlösung eine gelblichgrüne Farbe an. In den übrigen Reactionen stimmt dieses Harz mit dem unveränderten α-Harze überein.

2) Ein dunkel gefärbtes Weichharz, unlöslich in Petroleumäther, sonst wie 1.

3) Ein dunkel gefärbtes sprodes Harz, unlöslich in Petroleumäther. Die ätherische Lösung desselben wird beim Schütteln mit Kupferlösung nicht grün gefärbt. Eine alkoholische Lösung von essigsaurem Bleie erzeugt in der alkoholischen Lösung des Harzes eine schmutziggraue Trübung.

Alle drei genannten Harze bilden in Wasser lösliche Kaliverbindungen und werden durch Zusatz von Säuren aus diesen wieder abgeschieden.

Das β-Harz ist dem α-Harze sehr ähnlich. Es wurde ebenfalls als Weichharz abgeschieden, war aber etwas dünnflüssiger als dieses und hatte einen starken hopfenartigen Geruch, welcher indessen auf eine Verunreinigung des Harzes mit Hopfenöl zurückzuführen ist. Von essigsaurem Bleie wird es in alkoholischer Lösung nicht gefällt; die ätherische Lösung mit Kupferlösung geschüttelt gibt eine rein smaragdgrüne Aetherschicht.

Durch Kochen mit Wasser wurden drei Producte erhalten:

1) Ein hellgelbes sehr weiches Harz, welches durch Ausschütteln der klaren, wässerigen Lösung mit Aether erhalten wurde und nach seinen Reactionen als unverändertes, von dem stark riechenden Oele vollstandig befreites β-Harz betrachtet werden mufs.

2) Eine in Petroleumäther unlösliche Modification desselben Harzes.

3) Ein in Petroleumäther unlösliches festes Harz.

Das γ-Harz ist fest, spröde, von dunkelbrauner Farbe und in reinem Zustande nicht bitter, sondern völlig geschmacklos. Die erste Angabe, dafs das feste Harz auch bitter sei, ist auf die Anwesenheit einer geringen Menge von β-Harz zurückzuführen, welches diesmal völlig entfernt werden konnte.

Gegen die oben angegebenen Reagentien, welche zur Erkennung der beiden Weichharze dienen, verhält sich das γ-Harz indifferent.

Gegen Alkalien zeigt es ebenfalls das Verhalten einer schwachen Säure. Aus der wässerigen Lösung der Kaliverbindung wurde das Harz durch Mineralsäuren in Form eines feinpulverigen hellbraunen Niederschlages ausgeschieden.

Die drei hier beschriebenen harzartigen Körper aus dem Hopfen wurden bei Verarbeitung verschiedener Hopfen nach demselben Verfahren in gleicher Weise wieder erhalten.

Auch aus dem Lupulin wurden dieselben drei Harze dargestellt. In ihren Eigenschaften und Reactionen stimmen sie mit den aus den Hopfenzapfen gewonnenen Harzen vollständig überein.

Die Hopfenbittersäure wurde zuerst von *Lermer* dargestellt, später von *Bungener* eingehend untersucht. *Hayduck* kann die Angaben *Bungener*'s durchaus bestätigen, fand indessen Krystalle von verschiedener Form. In dem α-Harze hatten sich einmal Krystalle von dem Aussehen langgestreckter rhombischer Tafeln, im β-Harze sehr dünne lange Prismen abgeschieden.

Die Reindarstellung der Krystalle aus dem β-Harze gelang vollständig, nicht ebenso die aus dem α-Harze. Dieselben schienen einerseits leichter löslich in Petroleumäther zu sein, andererseits leichter an der Luft zu verharzen.

Die Krystalle zeigten dieselbe bemerkenswerthe Eigenschaft, wie die Hopfenbittersäure aus dem β-Harze, nämlich: sich bei wiederholtem Verdunsten der alkoholischen Lösung in ein bitteres Weichharz umzuwandeln. Dieses glich in seinen Eigenschaften und Reactionen vollständig dem α-Harze, ebenso wie das unter denselben Bedingungen aus der Hopfenbittersäure entstehende Harz mit dem β-Harze übereinstimmte.

Aus dem *ätherischen Oele des Hopfens* erhält man ein Harz, welches in seinen Eigenschaften dem γ-Harze gleicht.

Wenn die Annahme richtig ist — und sie hat viel Wahrscheinlichkeit für sich — dafs das γ-Harz aus dem ätherischen Hopfenöle durch Verharzung desselben entsteht, so sind die im Hopfen ursprünglich enthaltenen Körper, aus denen die beschriebenen Harze erst als secundäre Verbindungen entstehen, die Hopfenbittersäure oder zwei krystallinische Verbindungen vom Charakter der Hopfenbittersäure und das Hopfenöl.

Nur das α- und β-Harz sind von Bedeutung für die Brauerei. Nur diese beiden Harze ertheilen dem Bier den gewünschten bittern Ge-

schmack und besitzen die wichtige Eigenschaft, Spaltpilzgährungen zu hemmen. Das γ-Harz besitzt keine der beiden Eigenschaften. Es ist in Folge seiner Löslichkeit in Wasser auch im Bier enthalten, mufs aber als werthloser Bestandtheil desselben angesehen werden.

Hayduck glaubt aus seinen Untersuchungen schliefsen zu müssen, dafs die beiden in Petroleumäther löslichen Weichharze den Bitterstoff des Hopfens repräsentiren. Der Bitterstoff von *Ifsleib* und *Greshoff* (1888 **266** 323) zeigt so grofse Aehnlichkeit mit den aus ihrer wässerigen Lösung mittels Aether abgeschiedenen Weichharzen, dafs die Identität dieser Körper unzweifelhaft erscheint. Die Existenz eines besonderen Bitterstoffs im Hopfen neben den bittern Harzen hält *Hayduck* nicht für erwiesen.

Bezüglich der Gewichtsverhältnisse, in welchen die drei beschriebenen Harze im Hopfen enthalten sind, wird folgendes mitgetheilt: von einem frischen Hopfen wurden erhalten: 17,784 Proc. Aetherextract und aus diesem auf Hopfen berechnet:

4,734 Proc. α-Harz, 8,065 Proc. β-Harz, 5,191 Proc. γ-Harz.

Die wirksamen Weichharze waren also vorwiegend vorhanden. Da das γ-Harz für die Brauerei werthlos ist, so genügt es nicht, wie *Greshoff* mit Recht hervorhob, zur Werthbestimmung des Hopfens den Aether oder Alkoholextract zu bestimmen, sondern es ist nöthig, den in Petroleumäther löslichen Theil des Hopfens quantitativ zu ermitteln.

Da in der Praxis der Bierbrauerei die Extraction des Hopfens mit Würze, also mit einer wässerigen Lösung verschiedener Stoffe vollzogen wird, so schien es von praktischem Interesse zu sein, die Frage zu beantworten, welche bitteren und harzigen Substanzen in einem *wässerigen Hopfenauszuge* enthalten sind und welche Eigenschaften dieselben besitzen. Zu dem Behufe wurden 200^{g} Hopfen mit 10^{l} Wasser (aus der Wasserleitung) 1 Stunde lang gekocht, und zwar wurde die Operation im Ganzen viermal ausgeführt. Die Auszüge wurden nach dem Ansäuern mit Schwefelsäure mit Aether ausgeschüttelt.

In ihren Eigenschaften glichen die erhaltenen Harze den aus dem Hopfen direkt gewonnenen. Neben den durch das Kochen veränderten Weichharzen enthielten die in Petroleumäther unlöslichen Harzrückstände der vier Hopfenauszüge jedenfalls auch das indifferente γ-Harz.

Aus der zuletzt angeführten Versuchsreihe ergibt sich, dafs viermal ausgekochter Hopfen noch bedeutende Harzmengen (53 Proc.) enthält. Hierdurch erklärt sich die Thatsache, dafs Hopfen wiederholt mit Wasser ausgezogen werden kann, ohne seinen bitteren Geschmack und seine antiseptischen Eigenschaften zu verlieren. (Vgl. *Deinhardt*'sches Hopfenkochverfahren.)

Die aus den Hopfenauszügen isolirten Harze stimmen mit denjenigen des Bieres überein. Es fand sich also auch im Biere:

1) ein weiches bitteres Harz, löslich in Petroleumäther;
2) ein Harz von derselben Beschaffenheit, unlöslich in Petroleumäther;

} Modificationen des α- und β-Harzes bezieh. unverändertes β-Harz.

3) ein festes, schwach bitteres, in reinem Zustande wahrscheinlich nicht bitteres Harz.

} Die wirksamen Harzbestandtheile des Bieres, wahrscheinlich ein Gemenge von Umwandlungsproducten des α- und β-Harzes mit γ-Harz.

Der viermal mit Wasser ausgekochte Hopfen wurde getrocknet und mit Aether der zurückgebliebene Harzrest ausgezogen.

In der folgenden Tabelle sind die Gewichtsmengen der in die wässerigen Auszüge übergegangenen Harze, so wie der in Petroleumäther lösliche Antheil derselben zusammengestellt:

	Gelöstes Harz	Vom gelösten Harz in Petroleumäther lösliche Antheile	
	g	g	Proc.
1. Auszug	3,8	1,8	47,3
2. „	3,9	1,9	48,7
3. „	3,0	1,4	46,7
4. „	1,6	0,7	43,7.

Die Menge des nicht in wässerige Lösung übergegangenen Harzes betrug 13g,8.

Es enthielt somit von dem gesammten Harze:

Der 1. Auszug	14,5 Proc.
„ 2. „	14,9 „
„ 3. „	11,5 „
„ 4. „	6,1 „
rückständiges Harz im Hopfen	52,9 „

Die bei der Biergährung sich bildende Harzdecke besteht zum gröfsten Theile aus Hopfenharzen und gewissen Eiweifskörpern in Verbindung mit Gerbstoff. Beiden Bestandtheilen ist die Eigenschaft gemeinsam, in der Wärme bedeutend löslicher zu sein als bei niederen Temperaturen und daher beim Abkühlen gesättigter Lösungen sich auszuscheiden. Die Annahme liegt nahe, dafs eine Ausscheidung der genannten Stoffe auch in der auf die niedrige Gährungstemperatur abgekühlten Würze im Verlaufe der Gährung allmählich stattfindet. Die Entstehung der sogen. Harzdecke findet hierdurch eine einfache Erklärung.

Ueber den Einflufs, welchen wässerige Hopfenauszüge auf die Gährung der Milchsäurebakterien und einiger anderer Gährungsorganismen ausüben, hat ***Hayduck*** schon früher (***Wochenschrift für Brauerei***, 1885 Nr. 19) berichtet. Die Resultate der Untersuchung, die später durch weitere Versuche ergänzt wurden, sind kurz folgende:

1) Ein wässeriger Hopfenauszug übt auf die Gährthätigkeit der Hefe keinen nachtheiligen Einflufs aus.

2) Die Gährung des stäbchenförmigen Milchsaurefermentes wird durch wässerigen Hopfenauszug stark beeinträchtigt. Der Auszug von 1g Hopfen in 0l,5 Malzmaische vermochte in der letzteren die Milchsäuregährung fast gänzlich zu verhindern. Selbst noch kleinere Mengen (0g,5 und 0g,25 Hopfen) wirkten stark verzögernd auf die Milchsäuregährung.

3) Verschiedene Hopfensorten zeigten ein ungleiches Vermogen, die Milchsauregahrung zu hemmen. Mit zunehmendem Alter des Hopfens scheint dies Vermogen abzunehmen. Die feineren Sorten zeigten aber gegenüber den geringeren in dieser Beziehung keinen Vorzug, ebenso wenig die ungeschwefelten Sorten gegenüber den geschwefelten.

4) Der Hopfen behielt auch nach dreimaligem Ausziehen mit siedendem Wasser die Fähigkeit, die Milchsauregährung zu hemmen, auch besafs die 3. Auskochung noch einen intensiv bitteren Geschmack.

5) Der Milchsäure erzeugende Pediococcus wurde (s. o.) durch Hopfenabkochung in seiner Entwickelung und Gährthätigkeit weniger gehemmt als das stäbchenförmige Milchsäureferment.

6) Die Buttersauregahrung wurde in Malzmaischen durch Hopfenabkochung erheblich beeintrachtigt, ebenso die Gährthatigkeit der Faulnifsbakterien in Eiweifs haltigen Flüssigkeiten.

7) Die Essigbakterien und der Kahmpilz werden durch Hopfen in ihrer Entwickelung nicht beeinträchtigt.

Neue Versuchsreihen ergaben:

8) Dafs das α- und β-Harz, sowie das durch Oxydation der Hopfenbittersäure entstandene Harz, welches mit dem β-Harz identisch ist, in äufserst geringer Menge stark hemmend auf die Milchsauregahrung einwirken, dafs dagegen das γ-Harz unwirksam ist.

9) Die Untersuchung der Harze des Bieres und der Harzdecke und deren Wirkung auf die Milchsäuregährung führen zu dem Resultate, dafs im Verlaufe der Biergährung nicht etwa gewisse harzige Bestandtheile ausgeschieden werden, während andere in der Losung bleiben, sondern dafs die im Biere gelosten und die in der Decke ausgeschiedenen Harze qualitativ nicht verschieden sind.

Die Frage, wann der Hopfen die für die technische Verwendung erforderliche Reife besitzt, behandelt Prof. Dr. R. Braunport (***Wochenschrift für Brauerei***, 1888 Bd. 5 S. 947). Es wird gezeigt, wie man mit dem Doldengewichte, Geruche, Geschmacke und Farbe der Dolden bei gleichzeitiger Beobachtung der Drüsenbeschaffenheit durch das Mikroscop das Reifestadium feststellen kann. Der umfassenden Originalabhandlung, auf welche hiermit verwiesen wird, sind 3 colorirte Tafeln mit Abbildungen von Reibflächen beigegeben. Die von ***Braunport*** zuerst versuchten und entwickelten Sekretbilder (Reibflächen) können gleichfalls zur Beurtheilung des Reifestadiums des Hopfens verwendet werden. Endlich wird anhangsweise noch die Arbeit des Pflückens besprochen.

Patente: ***Malzentkeimungsmaschine***, D. R. P. Nr. 40755 vom 30. Januar 1887. ***Ludwig Röfsler*** in Aibling und ***Heinrich Reinhard*** in München.

Die Hauptthеile der Maschine sind zwei Reinigungscylinder und ein Exhaustor. In dem oberen Cylinder rotirt eine Welle mit theilweise schräg, theilweise gerade angesetzten flachen Rührarmen. Das durch den Einschüttrumpf zugeführte Malz staut sich vor den geraden Rührarmen und wird von den schräg gestellten kräftig bearbeitet, so dafs es schnell entkeimt wird. Der zweite Cylinder ist mit einem schraubenförmig gewundenen Bandeisen als Rührvorrichtung versehen. Die Cylinder bestehen in ihrer oberen Hälfte aus Siebblech, in der unteren aus parallel gespanntem Drahte, und zwar besitzt der obere Draht conischen Querschnitt, um das Durchfallen der Malzkeime zu erleichtern. Beim Verlassen der Maschine wird das entkeimte Malz durch den Exhaustor völlig von Staubtheilchen befreit.

Malzentkeimungs-, Putz- und Sortirmaschine, D. R. P. Nr. 41528 vom 17. Februar 1887. *F. J. Sommer* in Landshut i. B. Die Maschine stellt eine Combination der unter Nr. 32341 patentirten Malzentkeimungsvorrichtung mit einem Windsaugekasten und einer abgeänderten Malztrommel dar.

Ventilationseinrichtung für Malzdarren, D. R. P. Nr. 41972 vom 15. Mai 1887. *Erdmann Witschel* in Breslau. Um durch Erhitzung der Luft im Schornsteine der Darre den Zug zu verstärken, ist das zu diesem Zwecke bereits übliche Rauchrohr von einem Heizapparate umgeben.

Wendeapparat für Malz und ähnliche Materialien von *Joh. Schäfer und Söhne* in Crefeld, D. R. P. Nr. 41525 vom 6. Februar 1887.

Zerlegbares Holzfafs zum Transport und zur Conservirung von Hopfen von *Ludwig Gerngrofs*, *M. Frauenfeld* und *Wilhelm Gerngrofs* in Nürnberg, D. R. P. Nr. 39882 vom 12. November 1886.

Gegenüber den zur Aufbewahrung des Hopfens üblichen Blechbüchsen soll dieses Holzfafs u. a. den Vortheil gewähren, dafs kein Dichtungsmaterial erfordert wird, keine Rostflecken vorkommen und sein Preis niedriger ist. *C. J. Lintner.*

(Fortsetzung folgt.)

Versuche mit 2m weiten Monier-Röhren.

Ueber Vorversuche, welche darauf gerichtet waren, die Brauchbarkeit weiter Rohren nach dem *Monier*'schen Systeme für eine Entwässerungsanlage der Stadt Königsberg in Preufsen zu erproben, berichtet der Königl. Reg.-Baumeister *Becker* im *Centralblatte der Bauverwaltung*, 1889 S. 49, folgendes:

Die beabsichtigte Rohrleitung ist für eine 9km lange Vorfluthleitung bestimmt, und soll auf Dammschüttung mit nur gegen Frost schützender Erddeckung zur Ausführung kommen. Da keine Erfahrung mit den *Monier*-Rohren vorlagen, dieselben aber geeignet erschienen, so wurden zunächst Vorversuche angestellt.

Für die Herstellung der Probestücke wurde von der Erwägung ausgegangen, dafs bei dem fertigen Kanale die äufseren Belastungen eine Umformung des runden Kanalquerschnittes hervorrufen und den Kanalmantel an den verschiedenen Stellen desselben Querschnittes ungleich beanspruchen werden, dafs mithin die Anordnung der Eiseneinlagen, welche an den Stellen mit Zugspannungen erforderlich sind, genau ermittelt werden mufs. Unter der Annahme einer Erdlast von 3m,35 Höhe und einer gleichmäfsigen Vertheilung derselben über den wagerechten und senkrechten Durchmesser ergab nun die Rechnung, dafs in dem Scheitel, der Sohle, sowie in Höhe des wagerechten Kanaldurchmessers die gröfsten Momente auftreten, während dieselben in den Zwischenlagen abnehmen und unter 45° gegen die gefährlichsten Stellen gleich Null werden. Ferner ging aus der Umformung des Querschnittes hervor, dafs in dem Scheitel und der Sohle die inneren Theile und rechtwinkelig dazu die äufseren Theile der Wandung gedehnt werden. Die Eiseneinlage hätte hiernach also eigentlich nach einer Ellipse geformt werden müssen, welche bei dieser vereinfachten Belastungsannahme wohl leicht zu bestimmen, aber schwierig auszuführen gewesen wäre. Auch lag bei einer unrichtigen Verlegung des Kanalstückes, etwa bei einer Drehung um 90° gegen die berechnete Lage, die Gefahr einer unzureichenden Festigkeit vor. Bei den Versuchsstücken ist daher ein doppeltes Eisengerippe zur Anwendung gekommen, und zwar ein inneres und ein äufseres Flechtwerk, deren jedes nur so weit von den Aufsenflächen abliegt, als zur Einbettung in den Beton ausreichend war.

Jedes Flechtwerk besteht aus den eigentlichen, dem Kreisumfange folgenden Tragstaben und den mit der Kanalachse gleichgerichteten Flechtstaben, die beide mit einander mittels Drahtes verbunden sind und ein geviertförmiges Maschenwerk bilden. Die Probestücke sind stehend hergestellt worden. Die Flechtwerke wurden an den inneren bezieh. äußeren Wandungen zweier aus rauhen Brettern gefertigten Trommeln leicht mit Draht befestigt, worauf eine Trommel in die andere gesetzt und in den der Stärke des Kanalmantels entsprechenden Zwischenraum der sorgfältig im Mischungsverhältnisse 1 : 3 hergestellte und steif angemachte Cementmortel eingebracht und festgestampft wurde. Ein $1^{m}.50$ langes Kanalstück von 10^{cm} Wandstärke erforderte $257^{l}.5$ Sterncement und die dreifache Menge ungewaschenen Sandes und wurde durch zwei Maurergesellen und zwei Arbeiter in acht Stunden fertiggestellt, wobei die Anfertigung und das Aufstellen der Lehrbogen und das Herstellen des Drahtgeflechtes nicht einbegriffen sind. Das nachfolgend hinsichtlich der Belastung näher beschriebene Kanalstück hatte bei $1^{m}.5$ Lange und 10^{cm} Wandstärke ein inneres und äußeres Flechtwerk von je 12 Tragstaben von 8^{mm} Stärke und 12 Flechtstäben von $6^{mm}.5$ Stärke auf 1^{m}, woraus sich die Maschenweite zu rund 8^{cm} ergibt. Nach Aushebung einer größeren Grube wurde dieselbe 1^{m} hoch mit möglichst schlechtem Boden, losem Torfe, ausgefüllt, darauf ein Sohlstück von Beton (1 : 4 : 8) von $2^{m}.25$ Breite und $0^{m}.25$ geringster Stärke verlegt und auf dieses das Kanalstück aufgebracht. Das Belastungsmaterial bestand aus Säcken mit Sand und darüber aus Eisenbahnschienen. Die Belastung wurde an dem am 19. November 1887 hergestellten Probestücke in der Zeit vom 16. bis 17. April 1888 vorgenommen.

Aus den in der amtlichen Verhandlung enthaltenen genauen Angaben über die Bewegung der einzelnen Punkte mögen folgende Mittheilungen gemacht werden. Bei 9600^{k} Auflast für 1^{qm} trat ein Riß in der Mitte des Sohlstückes ein, das *Monier*-Rohr war frei von Rissen und zeigte eine Formänderung des wagerechten und senkrechten Durchmessers um je 6^{mm} in verschiedenem Sinne; die ganze Last hatte sich um 55^{mm} gesenkt. Bei rund $12\,900^{k}$ Auflast für 1^{qm} traten die ersten von innen nach außen verlaufenden Haarrisse genau im Scheitel und in der Sohle ein, die Umformung des Querschnittes betrug + 14^{mm} bezieh. — 14^{mm}, die Senkung der ganzen Last dagegen 75^{mm}. Nach weiterer Belastung zeigten sich Haarrisse an der Außenwand in Höhe des Kreismittelpunktes. Bei der größten Auflast von $21\,000^{k}$ für 1^{qm} erreichte die Abweichung der Durchmesser von der ursprünglichen Länge das Maß von 60^{mm} und die ganze Last hatte sich um 250^{mm} gesenkt. Nach der Entfernung der Auflast verblieb eine Formänderung in den Achsen von 50 bezieh. 46^{mm}, sämmtliche Risse reichten von innen oder außen nur bis zur Mittellinie des Kanalmantels. Die gute Uebereinstimmung der Versuche mit den Ergebnissen der Berechnung verdient hervorgehoben zu werden.

Ein zweites in gleichen Abmessungen wie das vorerwähnte, jedoch nur in 1^{m} Länge hergestelltes Kanalstück wurde an den Enden durch verbolzte Holztafeln mit Zinkblechbekleidung geschlossen, mit Werg gedichtet und einem inneren Wasserdrucke ausgesetzt. Da die Dichtung nicht gut schloß, konnte nur ein mittlerer Druck von $7^{m}.5$ Wassersäule erzielt werden, welchen das unverputzte Rohr gut aushielt, indem es nur an einzelnen Stellen Schwitzwasser zeigte. Der günstige Eindruck der Versuche veranlaßte, von weiteren Proben wegen der erheblichen Kosten Abstand zu nehmen. Es dürfte indeß darauf hinzuweisen sein, daß eine sehr sorgfältige Herstellung der Rohre nothwendig erscheint. Bei den hierorts beabsichtigten Bauausführungen sollen daher die Rohre außerhalb der Baugrube stehend aus einzelnen Stücken gefertigt und nach dem Verlegen die Fugen mit *Monier*-Bandern umhüllt werden.

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Stuttgart.
Druck von Gebrüder Kröner in Stuttgart.

Neues Stereotypen-Gieſsinstrument.

Mit Abbildungen auf Tafel 19.

Für das Gieſsen schrifthoher Stereotypplatten mit Hohlfufsleisten ist von der bekannten Firma *Schelter und Giesecke* in Leipzig eine Vervollkommnung des gewöhnlichen Stereotypen-Gieſsinstrumentes getroffen worden (*D. R. P. Nr. 45924 vom 19. Mai 1888), wodurch Stereotypplatten jeden Formates bis zur Gufsformbreite rasch und leicht gegossen werden können.

Bisher benutzt man beim Gieſsen schrifthoher Stereotypen bestimmten Formates zur Verminderung des Gewichtes und Ersparung von Schriftmetall allgemein der Gröſse des zu gieſsenden Formates entsprechende Hohlfufsgufsformen mit diagonal angegossenen, rippenförmigen Leisten, die, in das Gieſsinstrument zwischen die Papiermatrize oder die galvanisch hergestellte Kupferhaut und die Grundplatte des Gieſsinstrumentes gelegt, der Form der Leisten entsprechende Aussparungen in der unteren Seite der gegossenen Stereotypen u. s. w. bilden.

Handelt es sich jedoch um das Gieſsen von mit solchen Aussparungen (Hohlfüfsen) versehenen Stereotypplatten beliebigen Formates, so bedient man sich loser Hohlfufsleisten verschiedener Anzahl und Breite, welche — jede besonders — an die Deckplatte des Gieſsinstrumentes anzuschrauben sind. Je nach der Gröſse des zu gieſsenden Formates müssen also mehr oder weniger entsprechende Leisten gewählt werden. In beiden Fällen ist zur Erzeugung der gewünschten Plattenstärke ein schrifthoher sogen. Gieſswinkel anzuwenden.

Diesem jetzigen Verfahren aber haften eine Reihe Unbequemlichkeiten an, indem einerseits durch die grofse Anzahl der Löcher für die Befestigungsschrauben, welche für die zum Gusse von Stereotypplatten verschiedenen Formates bestimmten Hohlfufsleisten erforderlich sind, die Deckplatte des Gieſsinstrumentes geschwächt wird, welche Löcher andererseits wieder, z. B. beim Gieſsen nicht schrifthoher Platten, sehr hinderlich sind und stets erst besonders verschlossen werden müssen. Das ganze Arbeiten mit einzelnen Hohlfufsleisten ist namentlich auch dann umständlich und zeitraubend, wenn schnell hinter einander Platten ganz verschiedenen Formates mit Hohlfüfsen zu gieſsen sind. Andererseits ist es nicht durchführbar, für jedes der gewünschten verschiedensten Stereotypplattenformate eine besondere Hohlfufsgufsform zu besitzen.

Diese Nachtheile veranlafsten die Firma *Schelter und Giesecke* zur Construction der in Fig. 1 bis 4 Taf. 19 dargestellten Hohlfufsgufsform, welche die Erzeugung von Stereotypplatten jeden Formates gestattet. Diese vom Gieſsinstrumente unabhängige Form wird beim Gieſsen einfach zwischen Deck- und Grundplatte des Instrumentes eingelegt, schliefst die Benutzung eines besonderen Gieſswinkels aus und läfst sich rasch auf jede gewünschte Dimension einstellen.

Fig. 4 gibt die aus einer Grundplatte *a* mit Seiten- und Querleisten $d\,d_1$ nebst dreier Einlegeschienen *e f g* bestehende Hohlfufsgufsform für sich, während Fig. 1 bis 3 die Benutzung im Giefsinstrumente zeigen.

Auf der eisernen, gehobelten Platte *a* befinden sich mehrere — in vorliegendem Falle 13 — aufgegossene, nach oben sich verjüngende Rippen *b*, deren äufserste b_1 und b_2 an der Basis $2^1{}_2$ bezieh. $5^1{}_2$ Cicero breit sind (das typographische Mafs: Cicero = $4^{mm},5$), während die übrigen sämmtlich eine Breite von 4 Cicero besitzen. Die Rippen sind je 2 Cicero an der Basis von einander entfernt, mit Ausnahme der sechsten, welche ein Zwischenraum von $2^1{}_2$ Cicero von der fünften Rippe trennt. Die Höhe der Rippen entspricht der beabsichtigten Tiefe der Aussparungen an den zu giefsenden Platten.

Zu beiden Längsseiten dieser Hohlfufsgufsform sind die schrifthohen ($23^{mm},5$) Leisten *d* von rechteckigem Querschnitte angeschraubt, die von den nächst gelegenen Rippen $^1{}_2$ bezieh. 2 Cicero entfernt sind. Aufserdem wird die untere Querseite der Hohlfufsgufsform durch die Leiste d_1 abgeschlossen (Fig. 1).

Zu dieser Platte *a* gehören nun die drei, genau auf die Rippen passenden abnehmbaren Schienen *e*, *f* und *g* von Schrifthöhe, von denen die beiden ersteren mit unsymmetrisch durchhobelten Längsnuthen versehen sind, während die letztere eine symmetrische Nuth besitzt. Diese symmetrische Schiene *g* hat an der unteren Seite 1 Cicero starke Wandungen (vgl. Fig. 4), während die Stärke der letzteren bei den unsymmetrischen Schienen *e* und *f* auf einer Seite $^1{}_2$, auf der anderen $1^1{}_2$ Cicero beträgt, die Gesammtbreite aller drei Schienen ist die gleiche, 6 Cicero.

Mittels dieser drei Schienen *e*, *f* und *g*, welche die Stelle des Giefswinkels vertreten, läfst sich nun die Form auf jedes Format von $3^1{}_2$ Cicero bis zur Gufsformbreite in Abstufungen von $^1{}_2$ zu $^1{}_2$ Cicero einstellen. Je nachdem man die symmetrische oder eine der unsymmetrischen Schienen, mit ihrer schmalen oder breiten Wandung nach der Längsseite der Hohlgufsform gerichtet, auf die zweite oder vorletzte Rippe legt, ergeben sich die Breiten von $3^1{}_2$, 4, $4^1{}_2$, 5, $5^1{}_2$, 6, $6^1{}_2$, 7, 8, $8^1{}_2$ und 9 Cicero. Zur Erzielung einer $7^1{}_2$ Cicero breiten Stereotypplatte mufs man sich der zwei unsymmetrischen Schienen und des oben erwähnten breiteren Zwischenraumes zwischen der fünften und sechsten Rippe bedienen, ebenso für $13^1{}_2$, 29 Cicero u. s. w. Durch Ueberdeckung der auf die zweite bezieh. vorletzte Rippe folgenden durch die Schienen und je nach Verwendung einer oder zweier Schienen lassen sich dann weiter die Breiten $9^1{}_2$ bis $10^1{}_2$ und 14 bis 16 Cicero herstellen; 11 bis 13 Cicero ergeben sich durch die verschiedene Lagerung zweier Schienen auf den mittleren Rippen, und so fort unter Benutzung immer weiterer Rippen bis zur Breite der Gufsform. In Fig. 3

ist z. B. eine Breite von $37^1{}_2$ Cicero für die zu gieſsende Stereotypplatte eingestellt.

Die Lage dieser Hohlgufsform im Gieſsinstrumente lassen die Fig. 1 bis 3 leicht erkennen, und zwar zeigt Fig. 1 das letztere mit abgenommenem Deckel, während in Fig. 2 und 3 das Instrument geschlossen ist. Zwischen dem Deckel *h* und der Grundplatte *i* liegt die Hohlgufsform *a*, und auf deren Schienen bezieh. Leisten $d\,d_1$ die abzugieſsende Matrize *k*, welche an der Eingufsöffnung *l* des Instrumentes durch die gleichzeitig die letztere nach den Seiten hin abschlieſsenden Keile *m* gehalten wird. Das übrige Arbeiten mit dem Gieſsinstrumente ist das übliche und darf als bekannt vorausgesetzt werden. *K.*

Präcisionswage (Patent Rueprecht) mit automatisch wirkendem Mechanismus für willkürliche Empfindlichkeit und Handhabung der Gewichte bei geschlossenem Gehäuse, für schnelle und genaue Wägungen.[1]

Mit Abbildungen auf Tafel 19

Jedem, der Gewichtsbestimmungen mit einer sehr empfindlichen Präcisionswage häufig vorzunehmen hat, wird es hinlänglich bekannt sein, dafs diese Arbeit zu den zeitraubendsten und unangenehmsten gehört. Abgesehen davon, dafs gerade durch das oftmalige Auflegen der Gewichte dieselben stark abgenützt werden und selbst der Mechanismus der Wage darunter leidet, so ist mit dieser Manipulation noch der Uebelstand verbunden, dafs diese Arbeit, innerhalb des offenen Wagekastens mit der Hand vorgenommen, periodische Temperaturdifferenzen erzeugt, die jeder Wägung nachtheilig sind.

Wie grofs die hierdurch bedingten Fehlerquellen sein können, ist sofort daraus ersichtlich, dafs eine Temperaturdifferenz der beiden Hebelarme der Wage von $0{,}1^0$ C. bei einer Belastung von 1^k schon eine Aenderung des Gleichgewichtes von nahezu 2^{mg} bewirkt.

Die angeführten Gründe haben den Mechaniker *A. Rueprecht* in Wien bewogen, auf Grund seiner langjährigen Erfahrungen in diesem Fache, eine neue Präcisionswage zu construiren, welche berufen ist, bei ihrer exacten Leistung dem Chemiker sehr beträchtliche Ersparnisse an Zeit und Geduld zu bieten.

Um mit der Wage die möglichste Schnelligkeit für eine Gewichtsbestimmung erreichen zu können, ist eine Vorrichtung angebracht, mittels welcher man bei geschlossenem Gehäuse die Empfindlichkeit derselben durch sehr tiefes Verlegen des Schwerpunktes sofort sehr

[1] D. R. P. Nr. 43846.

beträchtlich vermindern kann, ohne an dem Balken selbst die geringste Verrückung seiner Theile herbeizuführen. Diese Vorrichtung besteht in ihren Haupttheilen aus einem Doppelhebel *a*, der an der Wagsäule seine wagerechte Drehungsachse hat, nach vorne zu, zu beiden Seiten der Zunge, in zwei Paare über einander stehender Bügel *b* endigt und nach hinten durch eine Zugstange *c* mit einem unter dem Boden des Gehäuses gelagerten Excenter verbunden ist. Eine geringe Drehung dieses Excenters an einem aufsen vorspringenden Schlüssel bewirkt den Auf- und Niedergang der früher erwähnten Bügel in bestimmter Grenze. Auf diesem Bügel sind zwei Gewichtsstücke in einiger Entfernung über einander fix, aber derartig gelagert, dafs die Zunge im Mittel ihrer grofsen Oeffnung frei spielen kann.

Auf der Zunge befindet sich 10^{cm} unter dem Drehungspunkte ein vorspringender, nach oben sich verjüngender hohler Conus *d* für die centrische Aufnahme früher erwähnter Gewichtsstücke, welche beide, hier durch Drehung des Excenters über einander, ebenfalls durch Conusführung centrisch abgelegt werden. Hierdurch wird der Schwerpunkt an der Wage derart herabgedrückt, dafs eine Empfindlichkeit bei entsprechender, sehr schneller Schwingungsdauer für 1^{g} Uebergewicht nur mehr 10^{0} Ausschlag für die Ruhelage der Wage gibt, 1^{0} Ausschlag daher 100^{mg} Uebergewicht entspricht. Die Anbringung von 20 Theilstrichen beiderseits der Scala ermöglicht die Ablesung eines Uebergewichtes in einer Gewichtsgrenze von 4 bis 5^{g}. Ist bei den Wägungen diese Grenze durch ein- oder zweimaliges versuchsweises Auflegen der gröfseren Gewichte gefunden, so ist bei zu grofser und schneller Schwingung die Ruhelage der Wage durch Arretiren und wieder sehr langsames Freilassen derselben herbeizuführen.

Nachdem die Anzahl der vollen Gramme eines zu wägenden Gegenstandes gefunden und diese auf der Schale aufgelegt, wird das Gehäuse geschlossen und aufserhalb desselben mittels eines eigenthümlichen Mechanismus durch leichtes Andrücken einiger Hebel automatisch ausgewogen.

Dieser Mechanismus besteht im Wesentlichen in der Anbringung einer kleinen Wagschale *e* unmittelbar unter dem rechtsseitigen Gehänge, wo diese geringe Pendelung und gar keine drehende Bewegung machen kann.

Diese kleine Schale ist an ihrer Bodenfläche mit acht neben und zwischen einander symmetrisch angeordneten, gröfseren, runden Oeffnungen versehen, durch welche, wenn die Wage nach dem Lothe nahezu wagerecht gestellt ist, ebenso viele nach oben zu sich verjüngende Drähte *f*, mit wenige Millimeter vorspringenden, flachen Ansätzen *g* versehen, im Mittel durchgreifen. Ein einfaches, hinter der Wagschale an der Bodenplatte des Gehäuses befestigtes Stativ *h* gibt diesen Drähten sichere Führung und endigen diese Drähte nach unten zu in Metallstangen *i*,

welche unterhalb des Bodens mit ebenso viel Hebeln *k* in gekoppelter Verbindung stehen. Diese Hebel treten neben einander, ebenfalls in sicherer Führung gehend, wagerecht und claviaturartig an dem Waggehäuse einige Centimeter hervor und sind so eingerichtet, dafs, wenn solche mit einem Finger leicht angedrückt werden, diese bei Entfernung des Druckes wieder in ihre Ruhelage zurückgehen. Sollen hingegen diese Hebel unten liegen bleiben, so ist dieses durch einen leichten Druck in wagerechter Richtung herbeigeführt.

Die hier in Verwendung kommenden Gewichte *l* von 0,5 bis $0^{g},01$ sind aus Platindraht so geformt, dafs diese sofort dem Werthe nach zu erkennen sind, und finden ihren constanten Platz ein für allemal auf den oben erwähnten kleinen Ansätzen *g* der nach oben zu sich verjüngenden Drahtspitzen *f*. An den vorspringenden Hebeln *k* ist der entsprechende Gewichtswerth in kräftigen Zahlen ersichtlich. Drückt man nun einen dieser Hebel an, so legt sich das oben aufliegende Gewicht auf die kleine Wagschale *e* ab, ob die Wage arretirt oder nicht arretirt ist, und kann diesen Platz selbst bei den unnatürlichsten Erschütterungen der Wage unmöglich verlassen, da die nach oben zu conische Spitze in jeder Lage des Wagbalkens noch durch sein Centrum durchgreift.

Da jedoch bei dem weiteren Auswägen mit den Bruchgrammen die früher angeführte Empfindlichkeit der Wage bei so tief verlegtem Schwerpunkte viel zu gering ist, wird es nöthig, die Wage etwas empfindlicher zu machen, indem man durch geringe Rückdrehung des kleinen Schlüssels für den Excenter das gröfsere Gewicht von der Zunge abhebt, das kleinere jedoch bis auf weiteres liegen läfst. Dieses Stadium ist an fraglichem Mechanismus für das Gefühl und das Gehör erkennbar gemacht, indem während der Drehung ein Sperrkegel einschnappt.

Bei entsprechender Zunahme der Schwingungsdauer ist die Empfindlichkeit der Wage hierdurch so gestiegen, dafs diese für 10^{mg} Uebergewicht 1^{0} Ausschlag gibt.

Ist nun durch automatisches Auflegen von Platingewichten bei nicht arretirter Wage das Schwingen des Wagbalkens erreicht und dieser wie früher durch langsame Auslösung der Arretirung beruhigt, so kann man an der Theilung sofort wieder den Werth der fehlenden Gewichte abschätzen und solche durch Hebeldruck auflegen.

Durch die Anbringung eines dritten, noch leichteren Gewichtes für Verrückung des Schwerpunktes der Wage ist es nun auch leicht zu ermöglichen, die Empfindlichkeit momentan so zu stellen, dafs diese für 1^{mg} Uebergewicht genau 1^{0} Ausschlag gibt, welches Stadium schon für manche Arbeit genügt.

Das feine Auswägen bis zum zehntel und zwanzigstel Milligramm erfolgt weiter mit dem Centigramm-Reitergewicht mittels einer leicht

handlichen Verschiebungsvorrichtung, bei welcher ein Anschlag als Führung bedingt, dafs der Reiter nur im Centrum seines Oehres erfafst werden kann.

Die Ablesung für Notirung des Gewichtes ist nun hier eine höchst einfache und sichere, denn sie wurde aufser den vollen Grammstücken, die auf der Schale liegen, durch die untenliegenden Hebel und aufser der Stellung des Reiters auf der Millimeter-Theilung des Wagbalkens, durch die Wägung selbst registrirt. Nach jeder Wägung werden die Gewichte durch ein Aufsteigen der unten liegenden Hebel von der kleinen Schale weggenommen und wieder auf ihren Ruheplätzen deponirt.

Um bei geschlossenem Wagegehäuse von aufsen die Wage in geringe Schwingung versetzen zu können, ist bei dieser Wage an einer Seite ein kleines Gebläse *m* aus Gummi, mit Saugventil versehen, angebracht, dessen Luftausströmung durch eine feine Oeffnung die untere Seite einer Wageschale senkrecht trifft.

Das Zusammenwirken aller dieser auf das leichteste handlichen und sicher wirkenden Vorrichtungen macht es möglich, dafs man nach kurzer Uebung in der Lage ist, mit dieser Wage eine Präcisionswägung in wenigen Minuten durchzuführen.

Zum Schlusse sei nur noch bemerkt, dafs alle diese Neuerungen sich auch an älteren, aber sonst noch guten Wagen mit geringen Kosten anbringen lassen.

Herr Mechaniker *A. Rueprecht* in Wien IV, Favoritenstrafse Nr. 25, stellt derartige Präcisionswagen sammt Platingewichten zum Preise von 265 fl. und 285 fl. her. *Otto Vogel.*

Bourdon's Halblocomobile.

Mit Abbildungen auf Tafel 19.

Diese Halblocomobile nach dem Verbundsysteme mit Condensation ist, nach *Revue industrielle*, 1889 Nr. 2, in Frankreich mehrfach ausgeführt und zeigt eine gute Anordnung der Theile. Ein Gufseisenrahmen, der sämmtliche Theile der Maschine trägt, ist durch zwei breite Flanschen mit dem Kessel verbunden. Die Cylinder sind so angeordnet, dafs sie einen Theil des Dampfdomes bilden: sie liegen in Folge dessen im Dampfraume, vor Wärmeverlusten geschützt, und wird der aus dem kleinen Cylinder entweichende Dampf vor dem Eintritte in den gröfseren Cylinder wieder angewärmt. Die Steuerung des kleinen Cylinders ist eine Ridersteuerung. Die Bewegungsübertragung auf die Speise- und Luftpumpe ist aus der Zeichnung zu ersehen. Der Kessel ist ausziehbar, und hat folgende Gröfsenverhältnisse: Feuerberührte Fläche $44^{qm},8$, Rostfläche $1^{qm},1$, 38 Stück Röhren von 95^{mm} Durchmesser, Dampfraum 800^{l}, Spannung 7^{at}. Die Maschine hat 294 und

500mm Durchmesser der Cylinder, 500mm Hub und macht 95 Umdrehungen. Die Luftpumpe mit 170mm Durchmesser bei 460mm Hub liefert 119cbm in der Stunde, die Speisepumpe hat 76mm Cylinderdurchmesser, 100mm Hub und gibt 2585l in der Stunde. Die Leistung ist 70 nutzbare HP.

Turner's Hochdruckkessel mit verstärktem Zuge.

Mit Abbildungen auf Tafel 19.

Ueber diesen Kessel berichtet *The Engineer* vom 20. Juli 1888 in sehr empfehlenden Worten. Nach Fig. 12 bis 16 besteht der Kessel aus dem cylindrischen Hauptkörper, dem conischen, seitlich angebrachten Feuerrohre, der Kammer und dem von diesem aus zum Schornsteine führenden seitlich liegenden Röhrenbündel. Nachdem die Heizgase den beschriebenen Raum durchstrichen haben, werden sie durch einen Röhrenvorwärmer *D* geleitet, in welchem die zur Verbrennung bestimmte Luft vorgewärmt wird. Damit die Wärmeausnutzung eine möglichst vollkommene sei, ist der Luft mittels eingebauter Platten ein zickzackförmiger Weg angewiesen. Um die Luft noch weiter vorzuwärmen, und zugleich um die dem Feuer am meisten ausgesetzten Platten des Feuerrohres zu schonen, ist über der Feuerung ein feuerfestes Gewölbe angeordnet, und zwar in der Weise, dafs zwischen demselben und den Feuerrohrplatten noch ein Spalt verbleibt, in welchen die schon etwas vorgewärmte Verbrennungsluft mittels des Rohres *F* geleitet wird. Dieselbe tritt dann von der Seite aus unter den Rost. Die zutretende Luft kann mittels des Ventiles *B* entweder dem Roste durch das Rohr *F* zugeleitet oder ohne weiteres durch Rohr *H* in den Schornstein abgelassen werden. Im übrigen ist die Leitung der Gase und der Luft aus der Zeichnung ersichtlich.

Wegen der mit diesem Kessel angestellten Versuche verweisen wir auf unsere Quelle, in der dieselben näher beschrieben und durch Diagramme erläutert sind. Wir wollen nur erwähnen, dafs sich aus den Versuchen der niedrige Kohlenverbrauch von 0k,454 für die HP und Stunde ergibt.

Ueber Antriebsmechanismen für Nähmaschinen-Schiffchen.

Mit Abbildungen auf Tafel 20.

Bei denjenigen Doppelsteppstich-Nähmaschinen, wo die Stichbildung entweder mit Hilfe eines Schiffchens erfolgt, welches von einem Treiber durch die Oberfadenschleife geführt wird oder wo die letztere unter Vermittelung eines Greifers über die mit diesem durch die Fadenschleife gehende Spule gezogen wird, erfährt der Oberfaden bei der Stichbildung

in dem Augenblicke, wo er von dem Schiffchen bezieh. der Spule oder dem Greifer abgleitet, eine starke Zerrung und Abnutzung. Die nachstehend erläuterten Vorrichtungen suchen nun diesem Uebelstande dadurch abzuhelfen, dafs sie dem Schiffchen bezieh. dem Schiffchen mit dem Greifer, z. B. bei Ringschiffchen eine Voreilung vor dem Treiber geben, so dafs zwischen diesen beiden Theilen ein Spielraum entsteht, welcher ein leichtes Abziehen der Oberfadenschleife ermöglicht.

Der zunächst zu erwähnende Antriebsmechanismus von *Joseph Werthheim* in Frankfurt a. M. ist durch das D. R. P. Kl. 52 Nr. 41138 vom 19. April 1887 geschützt und in den Fig. 1 bis 3 Taf. 20 in Anwendung für ein hin und her laufendes Schiffchen und in den Fig. 4 bis 8 Taf. 20 in Anwendung für ein rotirendes Schiffchen dargestellt. Dieser Antriebsmechanismus ist bereits in einem früheren Berichte (1888 268 385) einer Betrachtung unterzogen, der Vollständigkeit halber jedoch hier nochmals erwähnt worden.

Der Schiffchentreiber *a* (Fig. 1 bis 3 Taf. 20) trägt einen kleinen, durch Feder *c* beeinflufsten Winkelhebel *b*, dessen einer Schenkel mit einem Ansatze *o* versehen ist, welcher in einer Rinne *d* der Schiffchentreiberbahn gleitet, dessen anderer Schenkel mit einer Nase *i* im geeigneten Augenblicke gegen das Schiffchen *e* stöfst und letzteres im Treiber vorschiebt. Diese Bethätigung des Hebels *b* wird dadurch erzielt, dafs die Rinne *d* nicht die ganze Länge der Schiffchenbahn einnimmt, sondern kürzer als diese ist. In Folge dessen tritt der Ansatz *o* des Winkelhebels kurz vor der Umkehrung der Schiffchenbewegung, also kurz vor dem Augenblicke des Abgleitens der Oberfadenschleife vom Schiffchen, aus der Rinne *d* heraus, der Winkelhebel *b* stöfst mit seiner Nase *i* gegen das Schiffchen *e* und schiebt letzteres, während der Schiffchentreiber in seiner Bewegung fortfährt, so weit in demselben vor, dafs die Schleife ungehindert zwischen Schiffchen *e* und Treiber *a* hindurchgleiten kann. Im Augenblicke, wo der Ansatz *o* des Winkelhebels *b* bei der rückläufigen Bewegung des Schiffchens *e* in die Rinne *d* der Schiffchentreiberbahn unter Wirkung der Feder *c* wieder einfällt, wird auch der Winkelhebel *b* von dem Schiffchen abgehoben (Fig. 2), und letzteres folgt nun allein dem direkten Einflusse des Schiffchentreibers.

Bei rotirenden Schiffchen (Fig. 4 bis 8 Taf. 20) sitzt der dem Schiffchen die Voreilung ertheilende Winkelhebel $p\,b_1$ auf der tellerförmig verbreiteten Stirnfläche der den Schiffchentreiber a_1 tragenden Welle. Der Arm p des Winkelhebels wird durch eine Feder c_1 fast während des ganzen Umlaufes des Schiffchens derart beeinflufst, dafs der zweite Arm b_1 des Winkelhebels nicht an dem Schiffchen e_1 anliegt (Fig. 5 und 6), dieses also lediglich der Einwirkung des Schiffchentreibers a_1 folgt. Kurz vor dem Augenblicke aber, wo die Fadenschleife das Schiffchen verlassen mufs, berührt der am unteren Theile der

Platte p angeordnete Ansatz p_1 einen festen Punkt am Maschinengestelle, oder auch einen anderen nicht kreisenden Punkt, wie z. B. die Verschraubung g des Excenterringes für die Erzielung der Bewegung des Stoffschiebers. Die Folge dieser Berührung ist eine Drehung des Winkelhebels pb_1 um sein Gelenk c und zwar derart, dafs der Arm b_1 sich gegen das Schiffchen hinbewegt. Der letztere drückt in Folge dessen (bei h, Fig. 7) gegen das Schiffchen e, und dieses wird vorgeschoben, während der Treiber seine Drehbewegung gleichmäfsig fortsetzt; so dafs die Fadenschleife zwischen Schiffchen e_1 und Schiffchentreiber a_1 ungehindert und ohne Reibung hindurchgehen kann.

Während bei den vorstehend beschriebenen Einrichtungen von ***Werthheim*** die Voreilung des Schiffchens vor dem Treiber durch einen Winkelhebel erzielt wird, benutzt ***D'Arcy Porter*** in Cleveland (Nordamerika) bei seinem durch D. R. P. Kl. 52 Nr. 43065 vom 1. März 1887 geschützten Antriebsmechanismus die Wirkung einer Keilfläche dazu. Das Wesentliche dieser in den Fig. 9 bis 15 Taf. 20 dargestellten Vorrichtung besteht daher in einem mit keilförmiger Nase versehenen, auf der Schiffchentreiberwelle gleitenden Schieber, dessen Nase in eine im Greifer vorgesehene Aussparung eindringt, hierbei diesen um ein geringes vorschiebt, so dafs der Durchgang der Oberfadenschleife zwischen Greifer und Mitnehmer ohne Hemmung von statten gehen kann. Um der Fadenspule während dieser Voreilung des Greifers eine ruhige Lage in dem letzteren zu sichern, ist neben der am Umfange des Greifers wirkenden keilförmigen Nase ein Führungszapfen angebracht, welcher während des Fadenanzuges in die Fadenspule eindringt und somit dieselbe hält, beim Fadenabzuge aber die Spule wieder verläfst.

A bezeichnet die Fadenspule, B die Gleitbahn für den Greifer, B_1 ist die Bahnbegrenzung, C die Treiberwelle und c der Mitnehmer. Der Greifer ist zur Aufnahme des die Voreilung bewirkenden Treibers e_1 zwischen aa_1 ausgeschnitten (Fig. 12) und ebenso die Bahn desselben und zwar zwischen den Punkten bb (Fig. 9). Auf der Nabe A_1 des Spulengehäuses sitzt die Fadenspule D mit der Kappe D_1, welche beiden Theile durch die Feder d und den Dreharm d_1 gehalten werden. Die Nabe A_1 des Spulengehäuses hat eine Bohrung a_2, in welche der Stift e eindringt. Die in der Büchse F gelagerte Welle C hat einen Kopf C_1, welcher den Mitnehmer c trägt und mit einer Längsbohrung versehen ist, in der das Gleitstück E mit der keilförmigen Nase e_1 und dem Stifte e sich achsial verschiebt, während die Welle C sich dreht. Veranlafst wird diese Verschiebung durch die in der an dem Lager F befestigten Büchse K vorgesehenen Curvenbahnen TT_1, zwischen welchen eine am Gleitstücke E sitzende Führungsrolle i (Fig. 11) gleitet.

Sobald sich nun das Gleitstück gegen den Greifer hinbewegt, tritt die Nase e_1 in die Aussparung a_3 und ertheilt dem Schiffchen eine Voreilung vor dem Mitnehmer c, so dafs der Faden der Nadel ungehinder

abgleiten kann. Kurze Zeit nachdem die Nase den Greifer erreicht hat, tritt auch der Stift e in die Spule ein und sichert deren Lage beim Fadenanzuge. Während der Zeit, wo die Fadenschleife der Nadel über den Greifer bezieh. die Unterfadenspule schlüpft, sind der Stift e und die Nase e_1 in eine Aussparung der Welle C zurückgezogen und es wirkt nur der Mitnehmer c allein.

Die gleiche Wirkung wie durch das Gleitstück E mit Nase e_1 und Stift e wird auch durch Benutzung des in Fig. 14 Taf. 20 dargestellten Stiftes e erreicht. Beim Eindringen dieses Stiftes in die Bohrung der Fadenspule mufs sich diese ein wenig drehen und es wird somit die Fadenspule mit dem Greifer ebenfalls ein wenig von dem Mitnehmer c entfernt, so dafs die Nadelfadenschlinge frei passiren kann. *H. G.*

Zierstich-Nähmaschine von der Essex Embroidery Machine-Company in Portland (Maine, Nordamerika).

Mit Abbildungen auf Tafel 20

Der Zierstich wird bei dieser durch D. R. P. Kl. 52 Nr. 42589 vom 15. März 1887 geschützten Maschine durch eine entsprechende Bewegung des Stoffes hervorgebracht, und zwar erfolgt dieselbe mit Hilfe eines den Stoffschieber und Stoffdrücker ersetzenden, über der Stichplatte angebrachten Transporteurs, welcher einerseits von einem aussetzend bewegten Musterbande unter Vermittelung von Hebeln dem von den Kanten dieses Musterbandes gebildeten Muster entsprechend wagerecht verschoben wird und andererseits von der durch einen besonderen Hebelmechanismus auf und ab bewegten Stoffdrückerstange eine auf und ab gehende Bewegung empfängt, so zwar, dafs der Transporteur nach der Bildung eines Stiches gehoben, sodann in einer Richtung seitwärts bewegt, hierauf auf den Stoff herabgedrückt, hernach den Stoff transportirend und unter die Nadel zurückführend in einer anderen Richtung seitlich bewegt und alsdann nach der Stichbildung wieder gehoben wird u. s. w.

Der über der Stichplatte angebrachte Transporteur c (Fig. 16 und 18 Taf. 20) besteht aus einem Ringe 2, an welchem eine beliebige Anzahl von durch Federn unter sich verbundenen radialen Füfsen oder Klauen 5 drehbar befestigt ist. Die Federn 4 haben das Bestreben, die gezahnten oder rauh gemachten freien Enden der Klauen nach einwärts gegen den Mittelpunkt des Ringes 2 zu ziehen. Die Klauen werden daher von den Federn 4, wenn der Transporteur c gehoben ist, bis zu einer gewissen Strecke zusammengezogen: sobald aber der Transporteur auf den Stoff herabgedrückt wird und die Klauen mit dem Stoffe in Berührung kommen, werden die letzteren nach auswärts bewegt, und

hierdurch wird der zwischen denselben liegende Theil des Stoffes gestreckt.

Der Transporteur *e* sitzt fest an dem Arme *f* (Fig. 16 Taf. 20), dessen freies Ende bei *g* drehbar mit dem auf dem Bolzen *i* der Grundplatte *a* drehbar angeordneten einarmigen Hebel *h* verbunden ist. Ungefähr in seiner Mitte ist der Arm *f* mit einem Schlitze *p* versehen, in welchen der Stift *o* des bei *n* drehbar an der Grundplatte befestigten Hebels *m* eingreift. Der Hebel *h*, sowie der freie Arm des Hebels *m* tragen je eine Rolle oder einen Stift *j* bezieh. *q*, mit welchen sie an je einer Kante des vortheilhaft aus Blech bestehenden Musterbandes *k* anliegen, das in Richtung des Pfeiles bewegt wird. Die Kanten des Musterbandes sind dem Muster entsprechend geformt und die Hebel *h* und *m* sind durch die Federn *r* mit einem an *a* festen Stift *s* derart verbunden, dafs die Rollen *j* und *q* beständig gegen das Musterband angedrückt werden und somit den Biegungen desselben folgen müssen. Die Schwingungen des Hebels *h* bewirken ein Verschieben des Armes *f* in seiner Längenrichtung, während diejenigen des doppelarmigen Hebels *m* Schwingungen des Armes *f* hervorrufen, welche senkrecht zu dessen Längenrichtung gerichtet sind.

Das Musterband *k* wird ruckweise bewegt, und zwar nur dann, wenn die Nadel sich nicht im Stoffe befindet. Es erhält seine Bewegung von dem auf der unter der Grundplatte angeordneten Welle c_1 sitzenden Zahnrade b_1, dessen Zähne in entsprechende Oeffnungen a_1 des Musterbandes eingreifen (Fig. 20 und 21 Taf. 20). Das Zahnrad b_1 erhält seine Bewegung von der Welle k_1 aus unter Vermittelung des auf dieser fest sitzenden Zahnsegmentes j_1, welches bei jeder Umdrehung der Welle k_1 einmal mit dem auf der Welle c_1 lose sitzenden und mit Sperrklinke g_1 ausgestatteten Zahnsegmente f_1 in Eingriff kommt (Fig. 17 und 22 Taf. 20). Das Zahnsegment f_1 nimmt dabei durch die Sperrklinke g_1 und das auf Welle c_1 fest sitzende Sperrrad i_1 die Welle c_1 mit, dreht also b_1 um einen bestimmten Betrag. Sobald das Segment j_1 den Zahntrieb f_1 verlassen hat, kehrt dieser, durch die Feder l_1 veranlafst, in seine Ausgangsstellung zurück, wobei die Sperrklinke g_1 auf dem Sperrrade i_1 schleift. Bei dieser Zurückdrehung kommt ein am Segmente f_1 sitzender Daumen m_1 mit dem Daumen n_1 am Segmente j_1 in Berührung und werden hierdurch Stöfse vermieden.

Die senkrechte (auf und abwärts gehende) Bewegung erhält der Transporteur, wie bereits erwähnt, durch die Drückerstange $a_2\,a_3$. Die Stange a_2 trägt den wagerechten Zapfen o_2 (Fig. 18 und 19), welcher in einen Schlitz des bei j_2 drehbaren Winkelhebels i_2 eingreift, der von der Curvenscheibe e_2 aus unter Vermittelung der Theile $k_3\,i_3\,j_3\,k_2$ in schwingende Bewegungen versetzt wird, durch die eine auf und abwärts gehende Bewegung der Stange a_2 hervorgerufen wird: also eine gleiche Bewegung des Transporteurs *e*.

Der die Nadel umgebende, von den Klauen 5 des Transporteurs eingeschlossene Theil des Stoffes ist in Folge der Construction des Transporteurs von oben nicht unterstützt, er wird also, wenn die Nadel aus dem Stoffe heraustritt, mit dieser etwas mit nach oben gehen; was eine ungenaue Schlingenbildung für den Oberfaden zur Folge hat. Dieses Lüften des Stoffes wird durch einen unterhalb der Arbeitsplatte in nächster Nähe der Nadelbahn angeordneten Finger o_1 (Fig. 23 Taf. 20) dadurch verhindert, dafs derselbe, sobald die Nadel nach oben geht, gegen den Stoff sich bewegt und diesen spannt, so dafs derselbe nicht durch die Nadel gehoben werden kann. Seine Bewegung empfängt der Finger o_1 von dem auf der Treibwelle k_1 sitzenden Excenter x_1 unter Vermittelung der Stange w_1, des Armes v_1, der mit diesem verbundenen Welle u_1 und des an dieser sitzenden mit Schlitz s_1 versehenen Armes t_3, welcher auf den den Stift o_1 tragenden, bei q_1 drehbar befestigten Hebel $p_1 r_1$ einwirkt (Fig. 24 Taf. 20).

An Stelle des Musterbandes k, welches durch die Rollen l Führung erhält, kann auch eine Musterwalze treten, bezieh. ein um eine Scheibe gelegtes Musterband. Im letzteren Falle wird die Scheibe an Stelle des obengenannten Zahnrades b_1 auf der Welle c_1 befestigt. *H. G.*

Neuere Blockscheren.

Mit Abbildungen auf Tafel 21.

Die grofsen Scheren zum Schneiden schwerer Platten, sogen. Brammen, unterscheiden sich sowohl in der Betriebsweise, als auch in der Anordnung ihres Werkzeuges. Die Zuführungsmittel für das Werkstück sind nur in besonderen Fällen auf Krahne beschränkt.

Demnächst unterscheidet man Blockscheren mit Räder- bezieh. Excenterbetrieb und solche mit Druckwasserbetrieb; ferner Scheren mit beweglichen Ober- oder beweglichen Untermessern, oben liegenden oder unten liegenden Druckwasserkolben für beide Abarten, und endlich in Hinsicht auf stehende oder liegende Anordnung.

Der grofsen Arbeitsstärke dieser Blockscheren entsprechend, ist der unmittelbare Dampfbetrieb oder die unmittelbare und selbständige Accumulatorwirkung bemessen, während der Rollengang, d. i. das Zuführungsmittel der Brammen entweder selbständigen Betrieb durch eigene Dampfmaschinen erhält, oder von der Betriebs-Kraftmaschine der Schere mittels geeigneter Ausrückungen in Thätigkeit gesetzt wird.

Bei beweglichem Untermesser wird die abzuschneidende Platte von den Rollenlagern abgehoben, wodurch schiefe Schnitte entstehen, die mit abnehmender Dicke der Brammen auffälliger werden, doch dürfte

dies nach einer Mittheilung von *R. M. Daelen* in *Stahl und Eisen*, 1889 Nr. 1 * S. 23, in der Praxis kaum Schwierigkeiten bereiten.

Th. Williamson's Blockschere für das Stahlwerk von *W.* und *H. Neilson* in Rutherglen bei Glasgow, von *Grant Ritchie* in Kilmarnock gebaut, besteht nach *Engineering*, 1888 Bd. 45 * S. 3, aus der Blockschere (Fig. 1 bis 3), deren Untermesser mittels Excenter gegen das im Querhaupte stehende feste obere Schermesser gehoben wird.

Die Flufseisenbrammen, welche im warmen Zustande mit einem Drucke von $7^{k},73$ für 1^{qmm} Querschnittsfläche geschnitten werden, haben 760 zu 228^{mm} Breite und Höhe. Dieselben werden durch das mittels Winkelräder betriebene Rollenlager der Schere zugeführt, während diese von der Schere weg auf freilagernder Rollenbahn abgeführt werden.

Bei einem Scherenhube von 300^{mm}, einer Räderübersetzung von 1 : 16 und bei 7^{at} Dampfspannung wird die Schere von zwei Eincylinder-Dampfmaschinen von 660^{mm} Durchmesser und 610^{mm} Hub an gemeinschaftlicher Kurbelwelle wirkend betrieben, welche unter der Flurebene, seitlich der Schere, angeordnet sind.

Zum Betriebe der Rollenlager dient die stehende Zweicylinder-Dampfmaschine (vgl. Metallschere von *Schultz* und *Göbel* 1888 **267** * 339).

Morgan's Blockschere mit Druckwasserbetrieb. Diese von der *Morgan Engineering Comp.* in Alliance, Ohio, Amerika, für die *Homstead Steel Works of Carnegie Phipps und Comp.* in Munhall bei Pittsburg gebaute Blockschere (Fig. 4 bis 6 Taf. 21) hat nach *Iron Age* vom 18. Oktober 1888 ein bewegliches Oberschermesser und untenliegenden beweglichen Druckcylinder, welcher mittels zweier Schrauben mit dem Messerschlitten zu einem Rahmen verbunden ist (vgl. *Kalker Werkzeugmaschinenfabrik* 1885 **257** * 51, 1887 **264** * 56 und 631: ferner *E. Boehme* 1887 **264** * 57 und *J. Copeland* 1888 **267** * 499).

Die Schnittfläche beträgt 600 zu 1000^{mm} oder $60\,000^{qmm}$, der Durchmesser des Arbeitskolbens hat 107^{cm}, dessen Arbeitsfläche 9000^{qc}, so dafs bei einer Wasserspannung von $280^{k}{}_{qc}$ ein Arbeitsdruck von 2520^{t} oder $4^{k},2$ für 1^{qmm} Schnittquerschnitt hervorgebracht wird.

Die Anordnung der Haupttheile dieser Blockschere ist aus den Fig. 4, 5 und 6 ersichtlich. Auf der Bettplatte *A* ist das Untermesser fest angeschraubt, während die Führungssäulen *B* mit dem feststehenden Holme *C* einen Rahmen bilden. An der Unterseite von *A* ist der hohle Kolben *D* befestigt, welcher in das als Prefscylinder ausgebildete Querhaupt *E* eingreift. Die Verbindung mit dem Obermesser ist durch die Schrauben *F* erzielt, welche während der Schnittwirkung auf Zug beansprucht werden. Dieser bewegliche Rahmen wird durch die im Cylinder *I* herrschende, verminderte Wasserpressung bis zum Beginne der Schnittwirkung getragen, nach vollendetem Schnitte aber vermöge des Kolbens *H* in die Hochstellung gehoben. Während des Schnittes wird die liegende Platte durch den Wasserdruckstempel *K* gehalten und da-

durch gegen Einklemmen gesichert. Durch diese eigenthümliche Anordnung des Arbeitskolbens *D* wird eine sehr erwünschte Zugänglichkeit zu dessen Dichtungsringen ermöglicht. *Pr.*

G. Richards' Querhobelmaschine.

Mit Abbildungen auf Tafel 21

Diese in der Betriebsweise, sowie in den Theilausführungen den schon früher beschriebenen Langhobelmaschinen (vgl. *Richards* 1886 262 * 300) nachgebildete Querhobelmaschine zeigt in der Gesammtanordnung wesentliche Vorzüge gegenüber denselben Maschinen mit Kurbelbetrieb.

Nach der *Revue industrielle*, 1888 Nr. 52 S. 513, besteht diese in Fig. 8 bis 12 Taf. 21 dargestellte Querhobelmaschine aus einem hohlen Standfufse mit wagerechter Stöfselführung und einem in gleicher Richtung nach hinten verlängerten Lagerwinkel für die Betriebsspindel *1*, welche durch Vermittelung zweier gegensätzlich verstellbaren Muttern den Stöfselschlitten bewegt. Durch diese Einrichtung wird jeder todte Gang der Betriebsspindel, d. i. jeder Stofs beim Hubwechsel leicht beseitigt. Der Rücklauf des Stöfselschlittens erfolgt mit doppelter Schnittgeschwindigkeit; die Betriebsspindel wird daher mittels eines offenen und eines gekreuzten Riemens von ungleich grofsen Scheiben des Deckenvorgeleges bethätigt. Da die Gesammtbreite der Festscheiben *2*, *3* und der zwischenliegenden Losscheibe *7* blofs vier Riemenbreiten beträgt, kann der Betrieb dieser Maschine nur dadurch abgestellt werden, dafs eine von den beiden Riemengabeln selbständig durch Hand auf die mittlere Losscheibe gedreht wird.

Während des Arbeitsganges findet die Hubumkehrung mittels der auf der Riemengabelstange *6* stellbaren Anschlagklötzchen *4*, *5* statt, wobei die erforderliche Verschiebung der Gabelstange blofs eine Riemenbreite beträgt.

An dem Standfufse ist eine wagerechte Querführung angegossen, an welcher sich eine Platte verschiebt, die zur Sicherung ihrer lothrechten Lage sich noch an eine untere schmale Führungsleiste stützt. An dieser Platte führt sich der durch eine Schraubenspindel stellbare Tischwinkel, wobei zur feinen Einstellung die Muttern der oberen Schlitzschrauben gelöst werden, während zu einer beliebigen Hochstellung die Spindelmutter zur Verschiebung freigemacht, indem deren Befestigungsschraube im Mittelschlitze der Platte gelüftet wird.

Vermöge der Schraubenspindel *17* erhält der Tischwinkel selbsthätigen Vorschub, sowie mittels der drehbaren Spannhülse *20* rund gehobelt werden kann. Die Steuerung wird durch die Schrauben-

räder *9*, *10* von der Betriebsspindel *1* auf eine Kurbelscheibe *8* von besonderer Bauart (Fig. 8) und mittels der Schubstange *11*, *12* auf den Schalthebel *13*, *15* und hierdurch auf das Schaltrad *16* übertragen. Dieses auf der Steuerspindel *17* lose laufende Rad *16* steht durch das Zwischenrad *18* mit dem Rade *19* in Eingriff, sofern mittels des Schneckenradtriebwerkes *22* und *21* die Spannhülse *20* (Fig. 11) für das Rundhobeln gedreht werden soll.

Hiergegen wird beim Flachhobeln das Zwischenrad *18* aufser Eingriff geschoben, dafür aber die auf die Spindel *17* geschraubte Reibungscheibe *23* (Fig. 12) mit dem Steuerrade *16* gekuppelt. Die Handgriffkurbel *14* kann ebenfalls auf den Zapfen der Steuerspindel *17* verlegt werden. *Pr.*

M. Morton's tragbare Keilnuth-Hobelmaschine.

Mit Abbildung auf Tafel 21.

Die Keilnuthen in den Naben gröfserer Räder, Riemenscheiben, Schwungräder u. dgl. Theile können selten unter standfesten Stofs oder an Hobelmaschinen eingearbeitet werden, weil die Ausladungen dieser Maschinen für solche Werkstückgröfsen unzureichend sind. Deshalb sind tragbare Keilnuthenbearbeitungsmaschinen wirthschaftlich berechtigt und jede Verbesserung in dieser Richtung bemerkenswerth (vgl. *Buchbinder und Vogt*, 1884 **253** * 15. *Guhrauer*, 1887 **264** * 429. *Tushaw*, 1887 **266** * 604).

Das von *M. Morton* in Detroit, Mich., gebaute Keilnuthhobelwerk besteht nach dem Amerikanischen Patente Nr. 390306 vom 4. November 1888 aus dem Führungsrahmen *B* (Fig. 7), welches mit entsprechenden Klammerschrauben an die Nabenfläche eines Rades festgelegt wird. Darauf verschiebt sich mittels einer Bewegungsschraube die Winkelführung *C*, welche im oberen Theile die Wellenlager und in dem unteren, in die Nabenbohrung hineinreichenden Stücke einen Keilschlufs enthält. In dieser Winkelführung bewegt sich der mit Zahnstange versehene Hobelstab *b*, welcher nur im Aufhube wirkt und hierdurch die sämmtlichen Theile dieser Vorrichtung an das Werkstück prefst. Der Betrieb erfolgt mittels Triebseiles von einem Vorgelege mit Rücklaufeinrichtung und Handumsteuerung auf die Triebwerksräder im Winkelstücke *C* und von diesen durch ein Zahnstangengetrieb auf den Hobelstab *b*. Eine geringe Schräglage dieser Vorrichtung gegen die Achse der Nabenbohrung bedingt den Anzug der Keilnuthrückenfläche.

Die wissenschaftliche Ausstellung der 61. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in Cöln.

(Fortsetzung des Berichtes Bd. 270 S. 461.)

Mit Abbildungen

Aus der Präcisionswerkstätte für Optik von *Peter Schäll* in Bockenheim-Frankfurt a. M. waren sehr schöne Fernrohrobjective, aus Jenenser Glas gefertigt, zu sehen, darunter auch diejenigen, welche nach *Moser*'s und *v. Hoegh*'s Angaben (*Zeitschrift für Instrumentenkunde*, 1887 bezieh. 1888) hergestellt worden sind. Aufser einer Sammlung der bis jetzt verwandten Oculare, Ramsden u. s. w., erregten noch die aplanatisch-achromatischen Mikrometeroculare verschiedener Brennweite besonderes Interesse wegen ihres grofsen Gesichtsfeldes.

Nicht weniger müssen hervorgehoben werden sowohl verschiedene Prismen, darunter eines à vision directe, nach Prof. Dr. *Braun*, als auch die für elektrische und magnetische Mefsinstrumente nothwendigen Planparallelspiegel von 0,2 bis $0^{mm},6$ Dicke, aufserdem die mit feinster Politur versehenen Stahlmagnetspiegel, welche entweder vollständig plan oder mit bestimmten Radien geliefert werden.

M. Wolz in Bonn brachte die von *Pulfrich* angegebenen und in der *Zeitschrift für Instrumentenkunde*, 1887 und 1888, beschriebenen Totalreflectometer und Refractometer für Chemiker zum ersten Male zur Ausstellung. Sehr haltbar und genau sind diese Instrumente gearbeitet und gestatten, auf sehr einfache Weise sichere Ergebnisse zu erzielen, weshalb sie sich namentlich bei den chemischen Fachleuten bald Eingang verschaffen werden. Ferner sind zu erwähnen Goniometer mit wagerechtem oder senkrechtem Kreise nach Dr. *Bodewig*, sowie eine *Rauf*'sche Steinschneidemaschine, ganz besonders geeignet, rasch sehr dünne Dünnschliffe herzustellen. Unter den Theodoliten ist ein Repetitions-Theodolit mit Höhenkreis für Uebungs- und Prüfungszwecke hervorzuheben. Bei diesem läfst sich sowohl die Repetition aufser Thätigkeit setzen, als auch der Höhenkreis entfernen, wodurch man ein einfaches Instrument erhält. Dabei sind alle üblichen Constructionen von Lagerjustirung angebracht. Sämmtliche Stellschrauben sind mit gröfseren Köpfen versehen, um unmittelbar mit der Hand einstellen und ebenso rasch die Correctur verstellen zu können. — Daran reihen sich noch weitere für die Geometer bestimmte Instrumente: nämlich zahlreiche Nivellirinstrumente, ein Mefsrad von *Bauernfeind* mit genau 1^{m} Umfang und einem Differentialzählwerke, sowie einige Gefällmesser verschiedener Anordnung.

Unter den Apparaten, welche optischen Zwecken dienen, ist zu nennen eine Theilmaschine für Glaskünstler, welche sich bei genauester Ausführung durch einfache Anordnung und bequeme Handhabung aus-

zeichnet: eine Mikroskoplampe, deren Licht durch Totalreflexion durch Glas zu Luft das Objekt diffus beleuchtet; ein Fadenaufziehapparat, um Spinnfäden in beliebigen Entfernungen und Winkeln von einander auf Diaphragmen aufzuspannen.

Der *Geppert*'sche Gasanalysenapparat für fünf Analysen ist nach den neuesten Erfahrungen verbessert, mit allen Bequemlichkeiten ausgerüstet und in allen seinen Theilen bequem zugänglich, während er kaum halb so viel Platz einnimmt, als die bisher gebräuchlichen. Der für nur *eine* Analyse bestimmte Apparat ist einfacher construirt und für den Transport eingerichtet.

Der von *J.* und *R. Fäth* angegebene Apparat zum Ein- und Ausathmen von verdichteter bezieh. verdünnter Luft ist mit einer eigenthümlich angeordneten Membran versehen, wodurch beim Athmen ein Wagebalken in Bewegung gesetzt wird, der einen elektrischen Strom öffnet und schliefst und in Folge dessen mittels eines Elektromagneten die Hähne entsprechend bewegt.

Ein *Rowland*'sches Diffractionsgitter, welches in der vollkommensten Weise das Sonnenspectrum liefert, war von dem Vertreter dieser amerikanischen Gitter, *Franz Müller*, *Geissler*'s Nachfolger, in Bonn, nebst mehreren Tafeln mit Photogrammen des Sonnenspectrums ausgestellt.

Auch im Gebiete der Photometrie waren aufser den bekannten Photometern, wie das *Weber*'sche von *Schmidt und Hänsch*, wieder neue Constructionen zu bemerken. Die obengenannte Firma brachte den Hauptheil eines noch nicht ganz vollendeten Spectrophotometers nach *Kundt*, während das optische Institut von *A. Krüss* in Hamburg das in der *Zeitschrift für Instrumentenkunde*, 1888, von *Grosse* angegebene Mischungsphotometer in hübscher Weise ausgeführt hatte. Das letztere gehört in die Klasse der Polarisationsphotometer und dient hauptsächlich zur Vergleichung verschiedenfarbigen Lichtes. Im Hinblicke darauf, dafs die v. *Hefner-Alteneck*'sche Amylacetatlampe sich immer mehr als die praktische Lichteinheit in Deutschland einbürgern wird, hat *A. Krüss* sein optisches Flammenmafs so klein construirt, dafs es direkt an diese Lampe angeschraubt werden kann, wodurch sich die Flammenhöhe auf leichtere Weise controliren läfst als bisher.

Mikroskope mit den zugehörigen Apparaten waren in reichem Mafse vertreten. *Leitz* in Wetzlar hatte eine grofse Zahl der verschiedenartigsten Mikroskopstative, aufserdem einen mikrophotographischen Apparat von sehr zweckmäfsiger Construction ausgestellt. Durch den doppelten Balg des letzteren ist es ermöglicht, die Camera auf eine Länge von etwa 2^m auszuziehen, so dafs die Plattengröfse 18×24 verwendet werden kann.

Seibert in Wetzlar, *Wächter* in Berlin und *Zeifs* in Jena wetteifern mit der vorigen Firma durch die Vielseitigkeit ihrer Mikroskope mit apochromatischen Objektiven und Compensations-Ocularen. *Zeifs* con-

struirte einen Mikroskopirtisch. Die allgemeine Form erinnert an einen geschmackvoll gehaltenen Schreibtisch, dessen Verschlufsplatten aus Spiegelglasscheiben bestehen, so dafs die auf der Tischfläche befindlichen Apparate staubfrei aufbewahrt und zugleich verschlossen sind.

Miehe in Hildesheim hat als Specialität Mikrotome: das gröfste derselben besitzt eine Gleitfläche von 40^{cm} und ist mit verstellbarer Einschnappvorrichtung nach Prof. *Weigert's* System zum Schneiden unter Wasser oder Alkohol eingerichtet. Die Führung des Messerschlittens erfolgt mit der Hand. Mittels der neuen verstellbaren Einschnappvorrichtung lassen sich Schnittdicken von 0,005 bis 0^{mm},05 erzielen. — Die verbesserten Gefrierapparate sind nach Angabe von Dr. *Hansemann* mit einer Einrichtung versehen, um das Verstopfen des kleinen Loches im Aetherspray zu verhüten.

Für Projektionszwecke hat *Liesegang* in Dusseldorf eine optische Laterne construirt, die für Kalklicht und elektrisches Bogenlicht eingerichtet ist. Die beiden in der Laterne selbst befindlichen Linsen liefern ein paralleles Strahlenbündel, wie es bei der Projektion liegender Objekte und beim Polariskope erforderlich ist. Durch die im Vorbaue befindliche dritte Condensirungslinse wird das Strahlenbündel convergirend. Man kann den Condensor in beiden Formen anwenden, die Veränderung geschieht schnell und ohne besonderes Anfassen durch Lösen bezieh. Anziehen einer Schraube. Die condensirende Linse wird getragen durch eine in Scharnieren drehbare Metallplatte, an deren einer Seite ein kräftiger Stab mit darauf befindlicher Zahnstange angebracht ist, der das Objektiv trägt. Wenn das Instrument als Senkrecht-Laterne benutzt werden soll, wird diese drehbare Metallscheibe in wagerechte Lage gebracht und ein dreieckiger Kasten mit einem Spiegel dazwischen geschoben. Auf das Objektglas kommt alsdann eine Hülse mit einem zweiten Spiegel. Zu dem Instrumente gehört ein achromatisches Doppelobjektiv zum Projiciren von Photogrammen u. dgl. und ein einfaches Crownglas-Objektiv zur Projektion von Experimenten aller Art. Die Adaptirung der Polarisationsvorrichtung, des Spektroskopes, sowie des Mikroskopes ist sehr einfach. Im Körper der Laterne befindet sich auf einer besonderen leichten Tafel ein Kalklichtbrenner für Sauerstoff und Wasserstoff oder Leuchtgas, nach der neuesten Construction. Diese Tafel kann herausgezogen und durch die elektrische Lampe ersetzt werden.

Schmidt und *Haensch* liefern ebenfalls Projektionslaternen, welche mit dem neuen Leuchtgassauerstoffgebläse und Zirkonlicht nach Prof. *Linnemann* ausgestattet sind. *Linnemann* wollte die Spectren der in der Bunsenflamme leichtflüchtigen Verbindungen in der Leuchtgassauerstofflampe noch näher kennen lernen. Da aber die bisher angewendeten Knallgasbrenner sämmtlich den Fehler haben, dafs die Verbrennung der Gase schon innerhalb der Dose stattfindet, wodurch der Nutzeffect der höchsten

Temperatur aufserhalb der Brennerdüse natürlich sehr beeinflufst wird, so hat *Linnemann* diesem Mangel in erfolgreichster Weise durch seinen Brenner abgeholfen. Fig. 1 stellt das gröfsere Brennermodell mit Stativ in $^1/_5$ der natürlichen Gröfse, Fig. 2 dagegen den Durchschnitt des Brenners in natürlicher Gröfse dar. Das in *a* einströmende Leuchtgas tritt in den hohlen Raum der Düse, umkreist den Cylinder, welcher

Fig. 1.

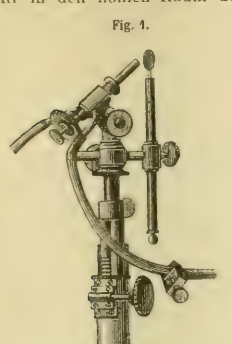
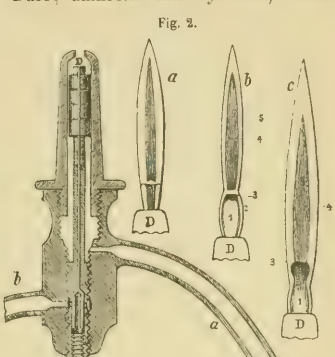


Fig. 2.



durch die Schraube *c* verstellbar ist, und tritt aus der Düse aus. In *b* tritt Sauerstoff unter 15mal höherem Drucke als das Leuchtgas durch vier Löcher in das Innere der vorher erwähnten Schraube *c* ein, um dann mit grofser Heftigkeit aus der feinen Durchbohrung *D* dieser Schraube zu entweichen. Wie aus der Zeichnung leicht ersichtlich ist, dienen ferner die Schrauben *c* für die Leuchtgas- und *d* für die Sauerstoffregulirung. — Fig. 3a, b, c stellen die Flammen in den verschiedenen Intensitäten dar. Während a die Flamme zeigt, wie sie den bisherigen Knallgaslampen, bei welchen der Sauerstoff schon in der Düse zu brennen anfängt, entspricht, geben b und c die Form wieder, welche durch *Linnemann*'s Brenner erreicht wird. Die Einschnürungspunkte 3 bei b und c bilden den heifsesten Theil der Flamme. Fig. 3b zeigt die richtig formirte, ganz lautlos brennende Flamme: der Raum *1* ist, wie der entsprechende Theil der Bunsenflamme, dunkel, der Saum *2* kaum sichtbar blau, 3 der heifseste Theil, *4* etwas intensiver blau und der Theil 5, die Verlängerung des brennenden Sauerstoffstromes, deutlich weifslich blau gefärbt. Fig. 3c ist die durch mehr Gasverbrauch mit Geräusch brennende Flamme, die sich wegen stärkerer Hitze besonders

zum Glühen von gröfseren Flächen eignet. Wird der Brenner nur für die Spectralanalyse verwendet, so wird z. B. eine Sodaperle in den heifsesten Theil 5 der Leuchtgassauerstoffflamme gebracht: dabei entsteht ein solch intensives Licht, dafs man das Auge, wie bei Betrachtung des elektrischen Flammenbogens, durch ein dunkles Rauchglas schützen mufs, um die richtige Stellung der Perle in der Flamme beurtheilen zu können, damit der Platindraht, an dem die Perle befestigt ist, nicht abschmilzt.

Da aber die Leuchtgassauerstoffflamme nur im heifsesten Theile, auf der stark weifsblau leuchtenden kurzen Strecke 5, ein selbständiges brillantes Kohlenstoff-Spectrum zeigt und sich aufserdem in diesem Theile die weifsglühende Perle der geschmolzenen Verbindung befindet, so mufs dieser Theil der Flamme abgeblendet werden, was am besten durch die mittels einer Linse zu bewirkende, zweckentsprechende Projektion des Flammenbildes auf den Spalt bewirkt werden kann. Durch diese Umstände erklärt sich die vollkommene Reinheit dieser Spectren und der Ausschlufs von störenden Nebenspectren. In Folge dessen wird es aber auch möglich, Einzelheiten zu sehen, welche bis jetzt nicht beobachtet wurden. — Um den Brenner auch für Beleuchtungszwecke anzuwenden, hat *Linnemann* viele Versuche gemacht. Kalkcylinder zeigten nach sehr kurzer Zeit erbsengrofse Vertiefungen, weshalb der Werth der Beleuchtung sehr bedeutend zurückging: Magnesiaplatten schmolzen noch leichter als Kalk weg, mithin waren auch diese für ein stetiges Licht unbrauchbar. Nachdem es erst in neuerer Zeit gelungen ist, Plättchen aus Zirkonerde völlig dauerhaft herzustellen, hat man mit einem solchen, in Platin gefafsten Plättchen, in den heifsesten Punkt der Flamme gebracht, ein prachtvoll weifses Licht erzielt, dessen Spectrum von A—H geht, durch keinerlei Linien unterbrochen, vielmehr vollständig continuirlich ist, weshalb es wohl den besten Ersatz für Sonnenlicht bietet. Wohl hat sich gezeigt, dafs die Zirkonplatten nicht vollständig unvergänglich sind, da sie im Gebrauche namentlich bei zu raschem Anheizen öfters von der Oberfläche abblättern, doch kann man dieselben viele hundert Male gebrauchen, bevor eine so grofse Unebenheit der Oberfläche eintritt, dafs eine Neufestmachung des Plättchens nöthig würde, etwaige kleinere Risse sind von keiner Bedeutung. Mit dem *Linnemann*'schen Brenner mit Zirkonplättchen ist ein Licht geschaffen, das man für objektive Darstellungen und photographische Vergröfserungen vielfach dem elektrischen vorziehen wird: denn einmal zur optischen Achse eines Apparates eingestellt, bleibt der leuchtende Punkt völlig ungeändert. Die Lichtstärke solcher Brenner läfst sich innerhalb der Grenzen von 60 bis 200 Normalkerzen einstellen.

Durch die Erfindung der Trockenplatten und die jetzt erlangte enorme Lichtempfindlichkeit derselben hat die Photographie einen ganz

gewaltigen Aufschwung genommen. Durch diesen vereinfachten Prozefs hat sie sich überall eingeführt und dabei eine grofse Schaar von Anhängern erworben. Jeder sucht sie sich für seinen Beruf dienstbar zu machen, und wie unentbehrlich sie schon geworden ist, dafür sprechen die in allen Zweigen mit ausgestellten Photographien. Einmal sind es die Abbildungen der Apparate, dann die Wiedergabe von interessanten Beobachtungen, die sich durch das Auge oder den Stift des Künstlers nicht so wahrheitsgetreu hätten festhalten lassen; aber nicht nur hilfeleistend steht die Photographie der Wissenschaft zur Seite, sondern sie geht selbständig forschend voran und hat uns Aufschlufs gegeben über den Verlauf einzelner Bewegungen, die das Auge bisher nicht zu unterscheiden vermochte. — Sehr erklärlich ist es daher, dafs diese Kunst aus ihrem beschränkten Thätigkeits-Gebiete heraustritt und plötzlich dem Allgemeinwohle zu Theil wird, sowie dafs die Umgestaltungen und Umwälzungen sich beinahe zu überstürzen scheinen. Was heute neu ist, wird in einem Jahre kaum mehr beachtet. Mehr Ruhe wird erst eintreten, wenn die Photographie in den sie gebrauchenden Disciplinen einen Klärungsprozefs durchgemacht und sich den neuen Verhältnissen angepafst hat. — Oben wurde schon der mikrophotographische Apparat von *Leitz* erwähnt; mit ähnlichen Apparaten sind die interessanten Mikrophotographien hergestellt. ***Bastelberger*** in Eichberg zeigte die Bilder von anatomischen Präparaten betreffend das Centralnervensystem, ***Burstert*** in Berlin gibt dagegen Aufschlufs über die Structur der deutschen Nutzhölzer durch Quer-, Radial- und Tangentialschnitte. ***Kühl und Comp.*** in Frankfurt a. M. haben nach selbstverfertigten Aufnahmen von Mikrophotographien Licht- und Silberdrucke gemacht. ***Jeserich*** in Berlin veranschaulicht in Bildern, wie der Nachweis von Schriftfälschungen mit Hilfe der Photographie zu führen ist, zeigt ferner Mikrophotogramme, die bei künstlichem Lichte aufgenommen worden sind, und solche, die nach seinem für Knallgaslicht eingerichteten mikrophotographischen Apparate hergestellt sind. (Vgl. **267** 598.)

Da die gewöhnlichen Beleuchtungen bei mikrophotographischen Aufnahmen immer mit mehr oder weniger Schwierigkeiten verbunden sind, so hat ***Stenglein*** in Pankov eine Laterne für Magnesium-Blitzlicht construirt, welche von ***Gebrüder Sokol*** in Berlin mit einem Ventilator zum Abziehen der Magnesiumdämpfe aus der Laterne versehen wurde. — ***O. Schröder*** in Berlin verfertigte einen photographischen Reiseapparat mit drei doppelten Kassetten. Die Objektivbretter sind wagerecht und senkrecht beweglich, im Laufboden befindet sich ein Untermafs, auf der Camera eine Libelle, die Visirscheibe ist verstellbar, um mit Schnelligkeit hoch oder quer umzustellen, ohne den Apparat vom Stative nehmen zu müssen; die Kassetten, mit Umlegeschiebern versehen, sind innerhalb verledert. Das Stativ ist dreitheilig, der aus Metall gefertigte sogen. Stativfeststeller wird zwischen die verstellbaren Stativbeine ein-

gesetzt, wodurch eine grofse Festigkeit des Statives erzielt wird. *Leinert* in Dresden hat seine Reiseapparate bestimmten Zwecken angepafst und demgemäfs ausgerüstet, hervorzuheben ist seine complete photographische Reiseausrüstung, „Saxonia" genannt, die sich insbesondere für wissenschaftliche Expeditionen eignet. Der ganze Apparat nebst Platten, Schalen, den nöthigen Präparaten und Utensilien ist in einem Koffer untergebracht, der sich leicht auf dem Rücken tragen läfst. Der Koffer dient zur Herstellung eines Dunkelzeltes, um bei Reisen u. s. w. das Wechseln der Trockenplatten stets vornehmen zu können. In demselben kann auch die Entwickelung und Fixirung der Negativglasbilder vorgenommen werden. (Schlufs folgt.)

Elektrische Bogenlampe von Siemens und Halske.

Mit Abbildungen auf Tafel 19.

Auf der Jubiläums-Gewerbe-Ausstellung in Wien 1888 hatten *Siemens und Halske* eine neue Bogenlampe ausgestellt, ohne jedoch dieselbe im Betriebe vorzuführen. Dieselbe ist in Fig. 9 nach der *Zeitschrift für Elektrotechnik*, 1888 * S. 511, abgebildet.

Der untere Kohlenträger *U* steht wie gewöhnlich fest, und die Kohle ist darin so verstellbar, dafs man sie genau unter die obere *K* bringen kann. Der obere Kohlenträger *T* aber hängt an einem Kupferbande *B*, das oben über eine Trommel *t* geschlungen ist. Sinkt der Kohlenträger, so dreht er die Trommel *t* entgegen der Wirkung einer in ihrem Inneren verborgenen Schneckenfeder. (Die in der Zeichnung sichtbare Schneckenlinie stellt nicht diese Feder, sondern einen stromführenden Kupferstreifen vor.)

Die Trommel *t* trägt aber einen Zahnkranz, der durch die angedeutete Räderübersetzung das Steigrad *e* treibt: letzteres macht mittels des Ankers *c* den Schwungkörper *b* schwingen, wenn nicht ein federartiger Fortsatz des Körpers *b* von der Hemmfeder *g* aufgehalten wird, in welchem Falle das ganze Werk gehemmt ist, so dafs die obere Kohle nicht auf die untere sinken kann.

Kommt nun der Strom, so kann er nur durch die Umwindungen des Elektromagnetes *m* gehen, der seinen Anker *a* anzieht. Dieser ist bisher durch die Feder *f* abgezogen worden: er trägt den Schwungkörper *b* sammt dem Steigrade *e* und dem nächsten Zahnrade: dies alles macht nun die Bewegung des Ankers mit. Das gröfsere Zahnrad, das unmittelbar vom Zahnkranze der Trommel bewegt wird, sitzt am Ende eines um die Trommelachse beweglichen Armes und wird durch den Zahndruck des Trommel-Zahnkranzes veranlafst, die Bewegung des Ankers nach rechts mitzumachen, so dafs alles in Eingriff bleibt, dagegen wird die Hemmzunge des Schwingers von der Feder *g* frei gelassen.

Die obere Kohle *K* hat sich schon während der Bewegung des Ankers *a* etwas gesenkt und geht nun, wo der Schwinger *b* arbeiten kann, langsam weiter nieder bis zur Berührung mit der unteren.

In diesem Augenblicke hört der Strom in *m* beinahe ganz auf, die Feder *f* zieht daher den Anker zurück und damit die Oberkohle etwas hinauf: der Lichtbogen bildet sich, und *m* bekommt wieder so viel Strom, um der Feder *f* das Gleichgewicht halten zu können; die Hemmzunge wird wieder von der Hemmfeder *g* gehalten. Der Lichtbogen und mit ihm der Strom in *m* wächst, der Anker *a* wird mehr und mehr heruntergezogen, bis endlich die Hemmung wieder frei wird; nun nähern sich die Kohlen ein wenig, *m* läfst dann nach, die Hemmzunge wird wieder gehalten u. s. f.

In der Mitte des Ankerhebels *a* befindet sich ein festes Röllchen mit Schraubennuth, in die eine gespannte Schnur *s* geschlungen ist, um rasche Bewegungen des Ankers zu verhindern.

Bemerkenswerth ist der Mangel eines Sperrrades, das bei anderen Räderlampen in Thätigkeit tritt, wenn die Oberkohle von Hand hinaufgeschoben wird. Hebt man hier den schweren oberen Kohlenträger *T*, so dreht die Feder in der Trommel diese nach links herum, der Hebel *a*, der von der Feder *f* gegen einen Anschlag gezogen wird, bleibt ruhig, aber das gröfste der Uebersetzungsräder, das, wie gesagt, auf einem um die Trommelachse beweglichen Arme sitzt, wird durch den Zahndruck des Trommel-Zahnkranzes nun sammt diesem Arme etwas nach links mitgenommen und kommt dadurch aufser Eingriff mit dem übrigen Räderwerke, das nun ruhig stehen bleibt, während Trommel und erstes Rad sich allein drehen. Läfst man den oberen Kohlenträger los, so bringt er durch sein Gewicht den gestörten Eingriff wieder zu Stande, und alles bleibt in Ruhe.

W. Oesterreich's Klappenschrank mit Vielfachumschalter für städtische Telephonanlagen.

Mit Abbildungen.

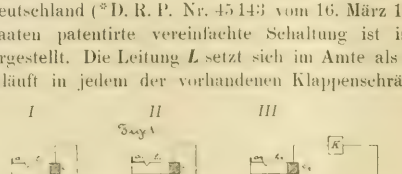
Die Zweckmäfsigkeit der Verwendung von Vielfach-Umschaltern (vgl. 1885 **256** 443. 1888 **269** 166) in den Vermittelungsämtern von Stadt-Telephonanlagen, in denen mehr als ein Beamter gleichzeitig im Dienste ist, steht aufser Zweifel: denn nur bei Benutzung solcher Umschalter können die Verbindungen der einzelnen Leitungen mit einander mit der erforderlichen Schnelligkeit und Sicherheit ausgeführt werden, weil jeder Beamte jede Leitung selbständig und ohne vorheriges Fragen und Sprechen mit jeder anderen verbinden kann.

Bei der Einrichtung der *Western Electric Company* (1885 **256** 445) besitzt jede Leitung an jedem Arbeitsplatze eine Einschaltungsvorrich-

tung, und der Beamte kann leicht prüfen, ob die zu verbindende Leitung besetzt ist oder nicht. Zum Zwecke der Prüfung ist für jede Leitung eine besondere Zimmerleitung vorhanden, welche mit sämmtlichen Stöpsellöchern verbunden, jedoch im Ruhezustande isolirt ist, während sie bei einer Verbindung durch den Stöpsel mit der Leitung verbunden wird, so dafs der prüfende Beamte aus dem elektrischen Verhalten des Stöpselloches sich vergewissern kann, ob die Leitung frei oder besetzt sei.[1]

Die Anwendung von zwei durchgehenden Drähten für jede Leitung durch ein grofses Fernsprechamt verursacht einen namhaften Aufwand; für ein Amt mit 1000 Theilnehmern und 10 Schränken von je 100 Klappen stellen sich bei Anwendung inductionsfreier Zimmerkabel die Kosten der Zimmerdrähte auf etwa 10000 M. Deshalb hat der Kaiserl. Postrath a. D. *Wilh. Oesterreich* in Berlin eine Schaltung aufgesucht, bei welcher der besondere Prüfungsdraht wegfällt; aufserdem aber hat er durch namhafte Vereinfachungen an den Klinken die Einrichtungskosten, deren Höhe bisher die Einführung der Vielfach-Umschalter verzögerte, weiter ermäfsigt.

Seine in Deutschland (*D. R. P. Nr. 45143 vom 16. März 1887) und in anderen Staaten patentirte vereinfachte Schaltung ist in Fig. 1 schematisch dargestellt. Die Leitung *L* setzt sich im Amte als *l*, *l'* . . . . fort und durchläuft in jedem der vorhandenen Klappenschränke eine

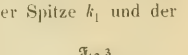


Klinke *I*, *II*, *III* . . ., die aber nur aus zwei durch das Ebonitstück *c* zusammengehaltenen leitenden Theilen, der Hulse *a* und einer darauf liegenden am Ende hakenförmig umgebogenen Feder *b*, besteht. Nach der letzten Klinke ist noch die in dem Schranke dieser Klinke befindliche, zu *L* gehörige Klappe *K* und eine für eine gröfsere Anzahl von Leitungen (etwa 50) gemeinsame constante Prüfungsbatterie *B* von 2 bis 3 Elementen, sowie ein regulirbarer kleiner Widerstand *W* eingeschaltet; mittels des letzteren wird der ungetheilte Batteriestrom, der bei dem durch Nebeneinanderschaltung vieler Leitungen vorhandenen geringen Widerstande verhältnifsmäfsig stark ist, so regulirt, dafs er

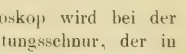
[1] Eine neuere Form der Klappenschränke der *Western Electric Company* ist in *Lumière Electrique*, 1886 Bd. 20 S. 513, beschrieben.

gerade nur zur Prüfung der Stromfähigkeit der Leitungen mittels eines empfindlichen Galvanoskops ausreicht. Der Strom einer Batterie von 2 bis 3 Kupfer-Zink-Elementen ist genügend: der auf jede Leitung im Ruhezustande fallende Zweigstrom setzt selbstverständlich den empfindlichsten Wecker nicht in Thätigkeit. In Aemtern ohne Nachtdienst kann die Batterie während der Nacht ausgeschaltet werden.

Zur Verbindung zweier Leitungen dient der in Fig. 3 skizzirte Stöpsel, welcher aus dem Metallcylinder k_2 mit der Spitze k_1 und der Einkerbung m sowie einem auf den Vordertheil aufgeschobenen Hartgummiringe n besteht. Am Ende des Stöpsels ist eine Leitungsschnur s_2 befestigt. Wird der Stöpsel in das Loch der ersten Leitung L so weit eingeschoben, dafs die Schneide b der Klinke auf dem isolirenden Ringe n aufliegt, so ist die Schnur s_2 durch die Hülse a mit der Leitung L verbunden, während die weiter rechts liegenden Klinken, die Klappe K und die Prüfungsbatterie B abgeschnitten sind. Am anderen Ende der Schnur s_2 befindet sich ein zweiter Stöpsel, der in das zur zweiten, mit L zu verbindenden Leitung gehörige Loch desselben Schrankes gesteckt wird.



Das möglichst empfindliche Prüfungs-Galvanoskop wird bei der Prüfung mittels eines Stöpsels mit doppelter Leitungsschnur, der in Fig. 2 dargestellt ist, in die vor der Verbindung zu untersuchende Leitung eingeschaltet. Der Prüfungsstöpsel besteht aus einem in der Mitte liegenden Metallstücke mit der Spitze k und der Einkerbung m, und aus einer auf dasselbe aufgesteckten Ebonitröhre n, auf welche wieder die Metallröhre h aufgeschoben ist. Die Metalltheile des Stöpsels sind mit den beiden Leitern der Leitungsschnur verbunden, und zwar der Leiter s mit dem Theile h und der Leiter s_1 mit dem Theile k. Die Theile der Klinken und des Stöpsels sind in ihrer Länge so bemessen, dafs, wenn der eingeschobene Stöpsel mit seiner Einkerbung m unter der Schneide der Klinkenfeder sich befindet, k mit b und h mit a in Berührung steht; die beim Einschieben des Stöpsels durch das Abheben der Feder b von der Hülse a unterbrochene Leitung ist jetzt durch ss_1 wieder geschlossen und ein zwischen die Leiter s und s_1 eingeschaltetes Galvanoskop ist jetzt in die Leitung eingeschaltet. Wenn jetzt das eingeschaltete Galvanoskop Strom anzeigt, so ist die ganze Leitung L unbesetzt; denn wäre die Leitung L an einer von der Prüfungsstelle rechts gelegenen Klinke gestöpselt und dadurch mit einer zweiten Leitung verbunden, so würde zwar die Leitung L durch die Leitungsschnur und jene zweite Leitung an Erde liegen, jedoch wäre die Prüfungsbatterie B (Fig. 1) abgeschnitten: wäre die Leitung L aber an einer links von der Prüfungsstelle gelegenen Klinke verbunden, so wäre die Leitung L von den Theilen getrennt, welche von dieser Klinke aus



nach rechts liegen: die Nadel kann also in beiden Fällen nicht ausschlagen.

Für den Betrieb können nun aber noch verschiedene Einrichtungen gewählt werden: doch sollen möglichst wenig Stöpsel angewendet und die zur Einschaltung, zur Prüfung der gerufenen Leitung, zur Verbindung nöthigen Handgriffe möglichst vereinfacht bezieh. zusammengelegt werden.

Eine sehr einfache Betriebsschaltung ist in Fig. 4 skizzirt. Danach dient der Prüfungsstöpsel *s* zugleich zur Einschaltung des Sprechapparates: in die doppelte Schnur s_1, s_2 ist das Prüfungs-Galvanoskop *G* eingeschaltet, während s_1 mit der Mittelschiene des Tasters *T* des Sprechapparates *F* verbunden ist: mittels einer besonderen Schnur mit den beiden Stöpseln s_3 und s_4 (Fig. 5) und dem eingeschalteten Schlufszeichenapparate *SK* (Klappe oder Galvanoskop) wird die Verbindung zweier Leitungen hergestellt. Sobald nun die Klappe *K* (Fig. 1) der an den Schrank *III* geführten Leitung *L* des Theilnehmers *A* fällt, steckt der Beamte den Stöpsel *s* in die zu *L* gehörige Klinke *III* dieses Schrankes und schaltet damit den Sprechapparat zum Abfragen ein. Nachdem der Theilnehmer *A* seine Wünsche geäufsert hat, wird der Stöpsel *s* aus der Klinke *III* herausgezogen und statt dessen einer der Stöpsel s_3 oder s_4 eingesteckt, wonach sich die Leitung *L* zunächst für eine später etwa von einem anderen Schranke aus vorzunehmende Prüfung als „besetzt" erweist. Alsdann wird der Stöpsel *s* in die Klinke der von *A* gewünschten Leitung L_1 des Theilnehmers *B* *langsam* eingeschoben, und zwar nur so weit, dafs der vordere metallische Theil des Stöpsels *s* mit der Klinkenfeder *b* und der Theil *h* mit der Hülse *a* in Verbindung ist; dann schlägt die Nadel des Galvanoskops *G* aus, wenn die Leitung L_1 frei ist. Mufs der Ruf des Theilnehmers *B* von dem Amte aus erfolgen, so wird der Stöpsel *s* *ganz* in das Klinkenloch eingeschoben und die Taste *T* gedrückt, und so die Rufbatterie in *WB* in Thätigkeit gebracht; nöthigenfalls wird gehört, ob *B* sich meldet, alsdann wird der Stöpsel *s* entfernt und durch den zweiten Verbindungsstöpsel s_1 bezieh. s_3 ersetzt. Wird der Theilnehmer *B* nicht durch das Amt, sondern durch den Theilnehmer *A* gerufen, so braucht der Stöpsel *s* nicht auf seine ganze Länge eingeschoben zu werden, sondern er kann gleich nach geschehener Prüfung entfernt und durch den zweiten Verbindungsstöpsel ersetzt werden.

Diese höchst einfache Betriebsschaltung dürfte sich ganz besonders empfehlen, wenn der Beamte ein sogen. „Kopf"-Telephon hat, welches durch einen federnden Bügel am Ohr des Beamten festgehalten wird, während das Mikrophon frei vor seinem Munde hängt. Der Beamte

hat dann beide Hände frei und kann in die eine den Stöpsel s, in die andere einen der Stöpsel s_3 oder s_4 nehmen.

Eine *zweite* Betriebsschaltung ist von der Telephonfabrik ***Mix und Genest*** in Berlin bei den von ihr für die Deutsche Reichs-Telegraphen-Verwaltung hergestellten Schränken angewendet worden. Bei dieser in Fig. 6 dargestellten Schaltung dient der Prüfungsstöpsel gleichzeitig mit zur Verbindung der Leitungen, das Prüfungs-Galvanoskop gleichzeitig als

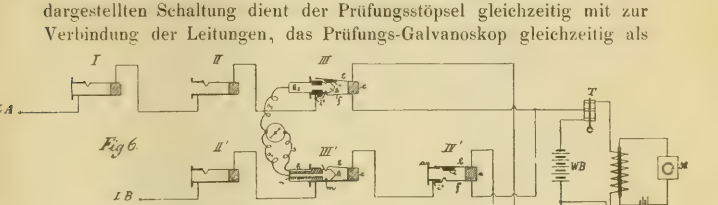


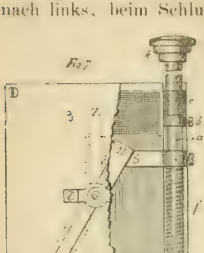
Fig 6.

Schlufszeichenapparat. Um dies zu ermöglichen, hat die letzte Klinke von jeder Linie (z. B. *III* und *IV'*) eine besondere Einrichtung erhalten. Diese Klinke besitzt 2 Federn b und f; die Feder b liegt wie früher auf der Hülse a auf, ist jedoch statt der Schneide, gegen welche der Stöpsel stöfst, mit einem Ebonitstücke i versehen; die Feder f besitzt wie die gewöhnlichen Klinkenfedern eine Schneide, ihr Ende ist aber gegen die Hülse a durch ein Ebonitstückchen i' isolirt. Beide Federn sind von einander durch ein Ebonitstück e isolirt. Während nun b in gewöhnlicher Weise mit der Klappe ***K***, der Prüfungsbatterie ***B*** und der Erde ***E*** verbunden ist, stehen alle Federn f desselben Schrankes mit der Mittelschiene des Tasters ***T*** des zu diesem Schranke gehörigen Sprechapparates in leitender Verbindung. In Fig. 6 sind die Federn f von *III* und *IV'* an denselben Taster ***T*** geführt, in der Voraussetzung, dafs ihre beiden Schränke von demselben Beamten bedient würden.

Die Verbindungsschnur besteht ferner aus 2 Theilen: aus einer doppelten Schnur s, s_1, in welche das Galvanoskop eingeschaltet ist, und deren Enden mit dem Prüfungsstöpsel Fig. 2 verbunden sind, und aus einer von dem Verbindungsstöpsel Fig. 3 auslaufenden einfachen Schnur s_2, deren zweites Ende zusammen mit s_1 an eine und dieselbe Klemme des Galvanoskops gelegt ist.

Eine besondere Einrichtung erhielt das Galvanoskop, welches in Fig. 7 links in der Vorderansicht, rechts nach Wegnahme des Deckblattes und der vorderen Windungen dargestellt ist. Die Drahtwindungen sind zur Erzielung möglichst grofser Empfindlichkeit auf zwei dicht an einander schliefsende Rahmen gebracht, die zur besseren Dämpfung von Kupfer- bezieh. Messingplatten gefertigt sind und die Nadel ***N*** möglichst dicht einschliefsen. Die Dämpfung wird durch einen an der Rück-

seite angebrachten Stabmagnet noch verstärkt. Das Galvanoskop wird so eingeschaltet, dafs bei der Prüfung und beim Anrufe die Nadel nach links, beim Schlufszeichen dagegen nach rechts abgelenkt wird.



Beide Ablenkungen werden durch Stifte in der Deckplatte, an welche der Zeiger *Z* anschlägt, begrenzt. Der links stehende Stift *s* gestattet nur eine geringe Ablenkung, welche zur Prüfung ausreicht, während der rechts stehende (in der Abbildung nicht sichtbare) Stift eine freie Bewegung der Nadel *N* bis zu dem aus der Abbildung ersichtlichen Grade gestattet. Rechts von der Nadel *N* ist in der Schwingungsebene derselben noch der Hilfsmagnet *S* angebracht, durch welchen *N* bei einer Ablenkung nach rechts festgehalten wird. Der Hilfsmagnet *S* ist auf eine Messingstange *a* aufgeschoben und auf ihr festgeschraubt, welche sich mit der Hand in den Führungen *c* und *d* auf und ab bewegen läfst. Die Spiralfeder *f* drückt die Stange *a* nach oben, bis der ebenfalls auf der Stange befestigte Ring *b* gegen den Führungsring *c* trifft. Ein Knopf *k* dient zum Herunterdrücken der Stange mit der Hand und zur Trennung der Magnete *N* und *S* von einander, sobald das gegebene Schlufszeichen bemerkt worden ist. Eine Abschwächung der Sprache, wie solche bei Einschaltung von gewöhnlichen Elektromagneten zu beklagen ist, findet durch die Einschaltung dieses Galvanoskops nicht statt.

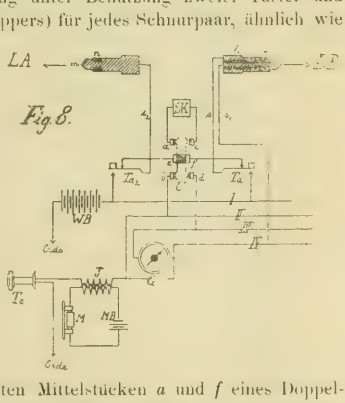
Der Betrieb gestaltet sich nun folgendermafsen:

Wenn im Schranke *III* die zur Leitung *LA* des Theilnehmers *A* gehörige Klappe *K* fällt, wird der Verbindungsstöpsel (Fig. 3) so weit eingesteckt, dafs die Schneide von *f* (wie in Fig. 6) in der Einkerbung *m* des Stöpsels liegt. Dann ist gleichzeitig die Klinkenfeder *b* gehoben und damit die Prüfungsbatterie *B* von der Leitung *LA* getrennt bezieh. einer weiteren Besetzung der Leitung vorgebeugt. Durch die Hülse *a* und die Feder *f*, welche beide durch den Metallkörper k_2 des Stöpsels verbunden sind, ist der aus Taster *T*, Telephon *F* und Mikrophon *M*, Inductor und Mikrophonbatterie *MB* bestehende Sprechapparat eingeschaltet. Will nun *A* mit *B* verbunden sein, so wird der Prüfungsstöpsel (Fig 2) in die Klinke *III'* der Leitung *LB* langsam so weit eingeschoben, dafs der Stöpsel die Klinkenfeder *b* hebt und diese sich in die Kerbe des Stöpsels einlegt; dann ist das Galvanoskop eingeschaltet, und wenn die Leitung *LB* frei ist, so geht ein Strom von der Prüfungsbatterie *B* durch die Klappe *K'* über *b* und *a* der Klinke *IV'* zu *b* der Klinke *III'*, dem Stöpselkerne *k*, der Schnur s_1, dem Galvanoskop, der Schnur *s*, dem Stöpselringe *h*, der Hülse *a* und über die etwa noch auf dem Stromwege vorhandenen Klinken in die Leitung *LB*.

Am Galvanoskop verzweigt sich zwar der von s_1 kommende Strom auch in s_2 und der in s_2 eintretende Stromzweig wieder in zwei Zweige, nämlich in die Leitung ***LA*** und in den Sprechapparat; diese Zweigströme beeinflussen jedoch die Nadel des Galvanoskops nicht. War die Leitung ***LB*** bereits an der Klinke irgend eines Schrankes getrennt, so gibt das Galvanoskop keinen Ausschlag, der Stöpsel wird aus *III'* zurückgezogen und der Theilnehmer *A* davon benachrichtigt: anderenfalls wird der in *III'* bisher nur halb eingesteckte Verbindungsstöpsel ganz eingeschoben, ebenso der Stöpsel an s_2 ganz in die Klinke *III*, womit die Verbindung zwischen ***LA*** und ***LB*** hergestellt ist. Durch das tiefere Einstecken des Stöpsels an s_2 wird zugleich der Sprechapparat ausgeschaltet, weil der isolirende Ring *n* (Fig. 3) unter die untere Klinkenfeder *f* der Klinke *III* zu liegen kommt. Das Galvanoskop ist nun zum Empfange des Schlufszeichens eingeschaltet, welches vom Theilnehmer ***B*** zu geben ist. Der von ***B*** entsendete Strom durchfliefst die Leitung ***LB***, die Klinke *III'*, *h*, *s*, Galvanoskop, s_2, *III*, ***LA***, Erde. Die Nadel *N* des Galvanoskops wird nach rechts abgelenkt und durch den Hilfsmagnet *S* in dieser Lage festgehalten, bis durch einen Druck auf den Knopf *k* beide Magnete von einander getrennt werden und die Nadel in ihre Ruhelage zurückgeht. Die jetzt isolirte Schnur s_1 bleibt ohne Strom.

Will der Beamte während einer bestehenden Verbindung prüfen, ob in der Leitung noch gesprochen wird, so braucht er nur den Verbindungsstöpsel aus der Klappenklinke *III* bis in die in Fig. 6 angegebene Stellung zurückzuziehen, um den Sprechapparat einzuschalten.

Eine *dritte* Betriebsschaltung unter Benutzung zweier Taster und eines Kurbelumschalters (Schneppers) für jedes Schnurpaar, ähnlich wie in Klappenschränken amerikanischen Ursprunges (vgl. *Maier und Preece*, „*Das Telephon*“, Stuttgart 1889, S. 280) ist in Fig. 8 angegeben.



Die beiden Stöpsel mit den Schnuren s, s_1 und s_2 bleiben dieselben; die besondere Klappenklinke bei der vorigen Schaltung fällt weg; die Schaltung ist wie in Fig. 1 angegeben. Die Achsen zweier Taster Ta_1 und Ta_2 sind mit den Schnuren *s* bezieh. s_2 verbunden; die Ruhecontacte sind mit den gegen einander isolirten Mittelstücken *a* und *f* eines Doppel-Kurbel-Umschalters (Wippe) *U* verbunden; die Stücke *e* und *f* werden durch zwei an ihnen angebrachte Federn entweder mit den Contact-

stücken *a* und *c*, oder *b* und *d* in Verbindung gebracht. Die ganze Vorrichtung nebst dem Prüfungs-Galvanoskop *G* befindet sich auf der Tischplatte vor dem Beamten, während unter der Tischplatte vier Leitschienen längs der Tischplatte befestigt sind, von denen *I* mit der Weckbatterie *WB* und den Arbeitscontacten der Taster, *II* mit *b*, *III* mit *d* und *IV* mit allen Schnuren s_1 verbunden ist. Zwischen die Schienen *III* und *IV* ist das Galvanoskop *G* geschaltet und an die am Ende mit einander verbundenen Schienen *II* und *IV* der Sprechapparat angeschlossen. Zwischen die Contactstücke *a* und *c* ist der Schlufszeichenapparat *SK* (eine Klappe oder ein Galvanoskop), wie vorher beschrieben, eingeschaltet.

Wenn einer der Theilnehmer *A* das Amt ruft, wird der Stöpsel s_2 in die Klinke von *A* eingesteckt und *U* auf *b*, *d* gestellt, wenn nicht *U* im Ruhezustande bereits und stets in dieser Stellung steht: der Sprechapparat ist eingeschaltet. *A* will *B* sprechen: der Stöpsel *s*, s_1 wird in die betreffende Klinke von *B* langsam so weit eingeschoben, dafs vorübergehend das Galvanoskop *G* in *LB* eingeschaltet wird, nämlich durch *h* über *s*, Ta_1, *f*, *d*, die Schienen *III* und *IV* bezieh. s_1, *k*. Die Prüfungsbatterie sendet, wenn *LB* frei ist, einen Strom von s_1 aus über *IV*, *G*, *d*, *f*, *s* und *h* in *LB*; die gleichzeitig von *IV* über den Sprechapparat zur Erde bezieh. von *II* über *b*, *c*, Ta_2, s_2 in die Leitung *LA* gehenden Stromzweige berühren das Galvanoskop nicht.

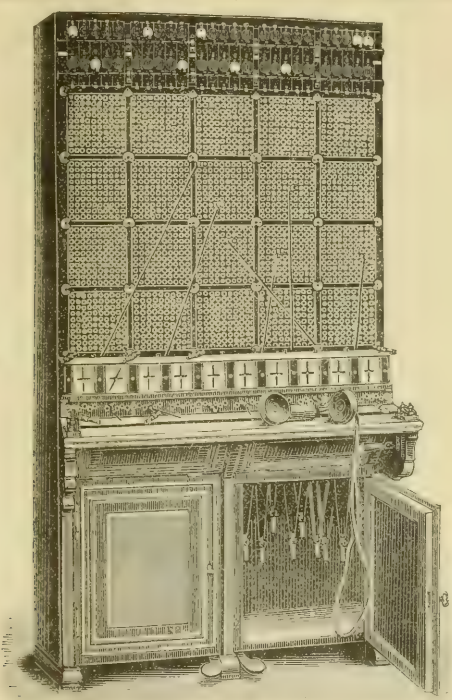
Ist die Leitung *B* frei, so wird der Stöpsel ganz eingeschoben und dann kann durch Niederdrücken des Tasters Ta_1 der Theilnehmer *B* gerufen werden, sofern dies nicht dem Theilnehmer *A* überlassen wird. So lange *U* in dieser Stellung bleibt, ist der Sprechapparat in eine Abzweigung zur Erde eingeschaltet und der Beamte kann sich darüber unterrichten, ob beide Theilnehmer ins Gespräch gekommen sind. Ist das geschehen, so wird der Umschalter *U* auf *a*, *c* gestellt und damit der Schlufszeichenapparat *SK* eingeschaltet.

Will man das Abgehen eines Zweigstromes durch den Sprechapparat bei dieser und bei der zweiten Betriebsschaltung vermeiden, so kann man nach dem Schema Fig. 9 in die Erdleitung des Sprechapparates einen Condensator *C* einschalten. Diese Schaltung ist auch insofern vortheilhaft, als je nach der Gröfse des Condensators die Nebengeräusche aus anderen Leitungen und der Erdleitung bedeutend abgeschwächt werden, und die Verständigung bedeutend verbessert wird. Für den Zweck genügt schon ein ganz kleiner Condensator.

Fig. 10 zeigt nach photographischer Aufnahme noch einen Schrank mit allen von *Mix und Genest* ausgeführten Einzelheiten, so wie die Schranke von dieser Firma im Auftrage der Reichs-Telegraphen-Verwaltung ausgeführt worden sind.

Zwei solcher Schränke sollen unmittelbar an einander gestellt und von *einem* Beamten bedient werden, während bei lebhaftem Verkehr auch zwei Beamte daran Platz finden können. Dabei dürften dann natürlich nicht beide Schränke (wie *III* und *IV* in Fig. 6) an einen und denselben Sprechapparat gelegt werden. Der abgebildete einfache Schrank ist bis zum Tische 75^{cm}, bis zum oberen Rande 185^{cm} hoch

Fig. 10.



und 94^{cm} breit. Er enthält, von oben angefangen, zuerst 50 Klappen in zwei Reihen zu je 25 Stück, darunter 20 quadratische, nach Bedarf einzusetzende, Füllungen von 16^{cm} Seitenlänge mit je 100 Stück, also zusammen 2000 Klinken; dann folgen 10 Prüfungs- und Verbindungsstöpsel für die Klinken, ferner 10 Prüfungs- und Schlufszeichen-Galvanoskope, hierauf 50 senkrecht unter den 50 Klappen angebrachte Klappenklinken in zwei Reihen; endlich kommen 10 Verbindungsstöpsel für die

Klappenklinken und ein tragbarer Abfrageapparat. Die Schnüre werden wie gewöhnlich durch Gewichte straff gehalten.

Der Beamte kann die Bedienung des Schrankes im Sitzen verrichten, denn er vermag die gefallenen Klappen mittels zweier Pedale zu heben. Jedes der unten in der Mitte (Fig. 10) sichtbaren Pedale wirkt durch einen Drahtzug auf eine unter und vor jeder Klappenreihe angebrachte Welle, welche unter jeder Klappe einen Stift trägt, dessen freies Ende im Ruhezustande in wagerechter Stellung, dem Beschauer zugekehrt und zur Verminderung des Geräusches mit einer Gummikapsel versehen ist. Bei einem Drucke auf das betreffende Pedal dreht sich die Welle und die Stifte heben sich bis nahezu zur senkrechten Stellung, wobei der der gehobenen Klappe mitgetheilte Stofs genügt, dieselbe einzuhaken. Die Klappe wird von den Stiften aus dem Grunde nicht vollständig angedrückt, weil während des Andrückens dadurch eine andere der 25 Klappen am Fallen verhindert werden könnte, was bei der gewählten Anordnung nicht der Fall ist.

Die Klappen besitzen einen Hufeisenmagnet mit zwei Rollen von zusammen 150 S. E. Widerstand und sind von aufsen zu reguliren. Die Regulirvorrichtung besteht aus einer hinter der Deckplatte angebrachten mit Reibung drehbaren excentrischen Scheibe, die auf die Abreifsfeder wirkt. Aus einer runden Oeffnung der Deckplatte tritt die Scheibe wie ein Schraubenkopf hervor, ist ebenso wie ein solcher mit einem Schnitte und einer Marke versehen und wird demgemäfs auch mit einem Schraubenzieher eingestellt.

Der dem abgebildeten entsprechende Doppelschrank ist für ein Amt zu $2 \times (20 \times 100 + 50) = 4100$ Theilnehmern eingerichtet. Die mäfsige Höhe des Schrankes läfst es auch zu, eine weitere Querreihe von Klinkenbrettern anzubringen, so dafs ein Doppelschrank für 5100 Theilnehmer ausreichen würde. Die Frage, wie viel Klappen man einem Schranke zutheilt, hängt lediglich davon ab, wie viel Klappen ein Beamter in den Zeiten des stärksten Verkehrs bedienen kann. Bei dem vorliegenden Schranke sind die Berliner Verkehrsverhältnisse zu Grunde gelegt worden, über welche früher in der *Elektrotechnischen Zeitschrift*, 1887 S. 339, Mittheilungen gemacht sind.

Ueber Fortschritte in der Spiritusfabrikation.

(Patentklasse 6. Schlufs des Berichtes S. 363 d. Bd.)

VIII. *Allgemeines und Theoretisches.*

Ueber das Vorkommen von Basen in Flüssigkeiten, die der alkoholischen Gährung unterlagen, finden sich verschiedene Arbeiten in den *Comptes rendus*, 1888. Daselbst berichtet *Ed. Ch. Morin* S. 360, dafs er im Branntweine eine Base gefunden habe, welche mit der von *Kraemer* und *Pinner*

im Fuselöle nachgewiesenen übereinstimmt. Das Vorkommen derselben kann in Alkoholen leicht nachgewiesen werden. Die Base gibt in Lösungen von 1 : 1000 mit Quecksilberchlorid sofort, in gröfseren Verdünnungen allmählich, einen weifsen flockigen Niederschlag. Phosphorwolframsäure erzeugt selbst in Lösungen von 1 : 10000 sofort einen weifsen Niederschlag und Phosphormolybdänlösung in Verdünnung 1 : 1000 eine gelbe Fällung. *Tauret* (ebendaselbst S. 418) will dieselbe Base synthetisch dargestellt haben durch Einwirkung von freiem Ammoniak oder den Ammonsalzen organischer Säuren auf Glycose. Er nannte dieselbe Glycosin und stellte für sie die Formel $\beta C_7H_{10}N_2$ auf.

Dujardin-Beaumetz und *Robert Wurtz* haben die physiologischen Eigenschaften der Base geprüft und dieselbe als bemerkenswerth giftig befunden. *Lindet* (ebendaselbst S. 280) empfiehlt zum Nachweise der Base im Alkohole die Bestimmung des Stickstoffes nach der Methode von *Kjeldahl*. Etwa 0,5 bis 1l Alkohol von 50° *Gay-Lussac* werden mit 20g Schwefelsäure versetzt, Alkohol und Wasser abdestillirt, der Rückstand verkohlt und nach *Kjeldahl*'s Vorschrift behandelt. Mit dieser Methode soll man nach Angabe des Verfassers noch 1 Millionstel Base nachweisen können. Die von *Morin* aus Alkohol isolirte Base lieferte nach *Lindet*'s Analyse 23,5 Proc. Ammoniak. *Lindet* hat eine gröfsere Anzahl von Branntweinen, verschiedener Herkunft und aus verschiedenen Materialien hergestellt, nach seinem Verfahren untersucht und aus der ermittelten Menge Ammoniak den Gehalt an Basen berechnet. Er fand folgende Zahlen, aus denen hervorgeht, dafs die Menge der Basen eine aufserordentlich wechselnde[1] ist.

	Ammoniak	Base
Branntwein, alter (Vibrac, Charentes) 45°	1,29	5,48
(im Laboratorium hergestellt) 49°	0,95	4,04
Obstbranntwein (Cleves, Seine-Inférieure) 69°	1,35	5,74
Branntwein aus Traubentrestern (Barletta, Ital.) 53°	1,40	5,95
Rum aus Melasse (Réunion) 60°	3,07	13,05
„ „ „ (Guadeloupe) 63°	2,54	10,79
„ „ „ (Martinique) 55°	5,30	22,52
Spiritus aus Korn, verzuckert durch Säure 59°	0,52	2,21
„ „ „ „ „ „ 60°	0,66	2,80
„ „ „ „ „ Malz 50°	0,40	1,70
Rübenspiritus 74°	0,84	3,57
„ 54°	1,04	4,42
„ 58°	2,86	12,15
Spiritus aus Topinambur 58°	0,93	3,95
„ „ Rübenmelasse 85°	16,23	68,08
„ „ „ 79°	18,09	76,88
„ „ „ 79°	19,24	81,77
„ „ „ 71°	23,05	97,96

Ordonneau, welcher schon vielfach Untersuchungen von Gährungsproducten ausgeführt hat (vgl. 1887 **265** 330), veröffentlicht in der

[1] *Lindet* findet nach seiner Methode natürlich den im Spiritus enthaltenen Gesammtstickstoff; ob dieser ausschliefslich in Gestalt der oben beschriebenen Base darin vorhanden ist, dürfte jedoch noch nicht erwiesen sein. D. Ref.

Rev. Univ. de la Distillerie, vgl. auch *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, Bd. 11 S. 183, *Untersuchungen über den Vorlauf von Melassespiritus*, welcher durch Vergährung von Melasse mit Bierhefe gewonnen war und welcher sich durch einen widerwärtigen Geruch und gelbe Farbe auszeichnete. Die Untersuchung ergab folgende Körper:

	Siedepunkt
Acetaldehyd	22°
Ameisensaureäther . . .	55°
Isobutylaldehyd	62°
Essigsaureäther	74°
Amylaldehyd	92°

Ferner liefsen sich noch geringe Mengen eines Körpers nachweisen, der schwerer als Wasser ist und welcher dem Alkohol den ihm eigenthümlichen knoblauchartigen Geruch verlieh. Als derjenige Körper, welcher dem Spiritus den schlechten Geschmack ertheilt, ist das Valeraldehyd zu betrachten. Das Vorkommen hochsiedender Producte im Vorlaufe ist dadurch zu erklären, dafs dieselben mit anderen Stoffen Gemische bilden, welche bei niederer Temperatur übergehen. Die Aldehyde sind wahrscheinlich durch Bakteriengährung entstanden, wodurch eine Oxydation der durch die Hefe gebildeten Alkohole stattfindet; hierdurch ist auch das Auftreten der entsprechenden Säuren erklärlich.

Ueber die Gewinnung reinen Traubenzuckers nach dem Verfahren von Cords-Virneisen berichtet *Edmund O. v. Lippmann* in der *Chemiker-Zeitung*, 1888 Nr. 48.

Ueber Stärke und Diastase. Dieses Thema hat *C. J. Lintner* zum Gegenstande eines Vortrages auf dem 6. deutschen Brauertage in Stuttgart gewählt, welcher auch in der *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, Bd. 11 S. 213, 221, 227, zum Abdrucke gelangt ist, da die Ausführungen des Verfassers von allgemeinem Interesse für alle Gährungsgewerbe sind. An der Hand seiner eigenen Untersuchungen über diesen Gegenstand, über welche wir an dieser Stelle schon mehrfach berichtet haben (vgl. 1888 **268** 132), bespricht Verfasser eingehend die Eigenschaften der Stärke und der Diastase, sowie die Vorgänge beim Maischen und Mälzen, indem er die Resultate der wissenschaftlichen Forschungen auf die Praxis überträgt und die Erfahrungen der letzteren durch erstere zu erklären sucht. Der Raum verbietet uns, auf die hochinteressanten Ausführungen des Verfassers hier näher einzugehen, wir müssen uns darauf beschränken, die Lectüre des Originales unseren Lesern zu empfehlen.

Ueber die Gährungsfähigkeit der Galaktose liegen neuere Beobachtungen von *Tollens* u. A. (*Biedermann's Centralblatt für Agriculturchemie*, Bd. 17 S. 483) vor, wonach im Gegensatze zu den Beobachtungen von *Bourquelot* (vgl. 1888 **269** 428) die Galaktose gährungsfähig sein soll. *Tollens* ist der Ansicht, dafs das Mifslingen der Vergährung der Galaktose bei den

früheren Versuchen entweder durch die Abwesenheit von Hefenährstoffen, oder durch nicht richtigen Zusatz der letzteren veranlafst ist, denn es gelang ihm, reinste, sehr häufig umkrystallisirte Galaktose mit Hefe und Hefeabkochung als Nährflüssigkeit sehr gut zu vergähren, wobei die Galaktose 45 Proc. ihres Gewichtes an Alkohol ergab, während dieselbe Galaktose ohne Nährlösung nur 15 Proc. Alkohol lieferte. Auch die so leicht gährenden Zuckerarten, wie Rohrzucker und Dextrose, fand *Tollens* bei Abwesenheit von Hefenährlösung nur langsam gährend. Als Hefenährlösung eignet sich am besten *Pasteur*'s Hefewasser oder eine filtrirte Abkochung von 5^{g} Hefebrei in 50^{cc} Wasser.

Untersuchungen über die Physiologie und die Morphologie der alkoholischen Fermente veröffentlicht ***Emil Chr. Hansen*** im 5. Hefte der ***Meddelelser fra Carlsberg Laboratoriet***. Wir können auf die hochinteressante, sehr umfangreiche Arbeit hier nur aufmerksam machen.

Die Anaërobiose und die Gährungen lautet der Titel eines Aufsatzes von ***M. Nencki*** in Bern in der ***Allgemeinen Zeitschrift für Spiritus- und Prefshefeindustrie***, Bd. 9 S. 91 und 147, in welchem der Verfasser interessante Fragen der Gährungsphysiologie einer Besprechung unterzieht.

Ueber Hefegifte veröffentlicht ***H. Schulz*** in Greifswald in dem ***Archiv für die gesammte Physiologie***, Bd. 42 (vgl. auch ***Zeitschrift für Spiritusindustrie***, Bd. 11 S. 137) Untersuchungen. Der Verfasser war bei früheren Arbeiten in Bezug auf die thierische Zelle zu dem Schlusse gekommen, dafs jeder Reiz auf eine einzelne Zelle sowohl, wie auch auf die aus Zellgruppen bestehenden Organe, entweder eine Vermehrung oder Verminderung ihrer physiologischen Leistungen bedinge, entsprechend der gröfseren oder geringeren Intensität des Reizes. Es schien nun von Interesse, auch die Pflanzenzelle in dieser Richtung zu prüfen, und der Verfasser wählte hierzu die Hefezelle, auf welche er die verschiedensten Stoffe einwirken liefs. Die Versuche führten zu folgenden Resultaten:

Sublimat ist im Stande, bei genügend weit getriebener Verdünnung (1 : 500000 bis 1 : 700000) die Thätigkeit der Hefe auf kürzere oder längere Zeit bedeutend über die Norm zu steigern.

Jod. In allen Fällen, wo die Jodverbindung (Jod mit Jodkalium) wirkte, setzte die Gährung gleich von vornherein kräftiger ein. Das Maximum in dieser Hinsicht wurde meist bei der Verdünnung von 1 : 100000 erreicht.

Brom wirkt ebenfalls in genügender Verdünnung (1 : 300000 bis 1 : 400000) anregend auf die Hefethätigkeit.

Arsenige Säure. Dieselbe ist bei genügender Verdünnung (1 : 40000) im Stande, die Hefegährung vortheilhaft zu beeinflussen.

Chromsäure steigert bei genügender Verdünnung (1 : 7000 bis 1 : 8000) die Anfangsarbeit der Hefe sehr energisch.

Salicylsäure wirkt in einer Verdünnung von 1 : 2000 bis 1 : 5000 in ebendemselben Sinne wie die vorhergehenden Substanzen.

Ameisensäure verstärkt gleichfalls in genügender Verdünnung (Optimum: 1 : 300000) zeitweilig die Hefenarbeit und bedingt ein schnelleres Einsetzen derselben.

Bemerkt sei noch, dafs der Einflufs anderer Substanzen, besonders der Säuren, auf die Hefezelle bereits früher von ***Hayduck***, sowie von

Maercker, *Neale* und *Werenskiold* untersucht worden ist (vgl. 1887 **263** 255) und dafs *Hayduck* bei seinen Versuchen auch zu dem Resultate gelangte, dafs sehr geringe Säuremengen einen die Gährung und die Hefeentwickelung fördernden Einflufs haben, während gröfsere Mengen derselben Säuren schädigend wirken.

Die Wirkung der Säuren auf die Hefe, zum Zwecke der Ausarbeitung einer Methode der Stärkebestimmung in der Prefshefe, hat *Chapmann* studirt (*Zeitschrift für Spiritusindustrie*, Bd. 11 S. 232). Derselbe fand, dafs die Menge Zucker, welche aus stärkefreier Hefe durch Einwirkung von Salzsäure erhalten wird, abhängig ist von der Concentration der Salzsäure, denn es wurden im Mittel mehrere Versuche an Zucker in Procenten der trockenen Hefe gebildet:

Bei	2cc	Salzsäure	auf	100cc	Wasser	= 2,0	Proc. Zucker
„	5	„	„	„	„	= 11,1	„ „
„	10	„	„	„	„	= 16,3	„ „
„	15	„	„	„	„	= 23,1	„ „
„	20	„	„	„	„	= 24,9	„ „
„	25	„	„	„	„	= 27,5	„ „
„	30	„	„	„	„	= 29,3	„ „

Weitere Versuche zeigten, dafs dieser Zucker fast ausschliefslich durch Umwandelung der Hefecellulose entstanden war. Nach dieser Beobachtung erscheint es nicht ausgeschlossen, dafs sich eine Bestimmungsmethode der Stärke in der Prefshefe auf Grund der vom Verfasser erhaltenen Resultate wird gründen lassen.

Zum Imprägniren von Spiritus- und Bierfässern wird in der *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, Bd. 11 S. 226, an Stelle des bisher gebräuchlichen Brauerpeches das *Paraffin* sehr empfohlen. Dasselbe zeichnet sich vortheilhaft dadurch aus, dafs es vollständig geruchlos und geschmacklos ist, dafs es die Poren des Holzes sehr vollständig schliefst und von kaltem und auch warmem Wasser, sobald dieses nicht über 50° warm ist, ebenso von Säuren und Alkalien bei gewöhnlicher Temperatur nicht angegriffen wird. Das zu verwendende Paraffin mufs jedoch *Hartparaffin* sein, dessen Schmelzpunkt nicht unter 56° liegt, wofür der Verkäufer Garantie leisten mufs. Weichparaffin mit einem Schmelzpunkte von 40 bis 45° ist für den betreffenden Zweck unbrauchbar. Statt Paraffin kann man auch *Ceresin* verwenden. Bedingung ist, dafs das Holz des Fasses im Inneren vor der Imprägnirung vollkommen trocken und erwärmt, und zwar etwas wärmer als das betreffende Imprägnirungsmittel sein mufs. Bei Paraffin mufs daher das Holz auf 60 bis 70°, bei Ceresin auf über 110° erwärmt sein. Das Erwärmen und Trocknen der Fässer geschieht am besten durch Einblasen eines in einem geeigneten Apparate[2] auf 150 bis 170° erhitzten Luftstromes. Dieses Verfahren des Trocknens hat noch den grofsen Vortheil, dafs durch die heifse Luft alle schädlichen Organismen, welche in dem Fasse oder in

[2] In der *Zeitschrift für Spiritusindustrie* werden hierzu die von *Ludwig Ramdohr* in Gotha gelieferten Apparate bestens empfohlen.

den Poren des Holzes etwa vorhanden sind, unbedingt getödtet werden. Statt der heifsen Luft zum Trocknen Dampf zu verwenden, wie man dieses früher versucht hat, ist natürlich ganz unrationell, weil dadurch die Poren des Holzes mit Wasser gefüllt werden (vgl. auch *E. Schaal* 1880 236 351).

Ein Verfahren zur Abscheidung von Hopfenharz und verharztem Hopfenöle bei der Darstellung von Spiritus aus Brauereiabfällen ist *Wilhelm Gerdes* in Dortmund patentirt (D. R. P. Nr. 43346 vom 31. August 1887). Das Verfahren bezweckt bei der Darstellung von Spiritus aus Hopfenbestandtheile führenden Brauereiabfällen: a) Die Abscheidung von Hopfenharz aus der Maische durch Abkühlen der auf etwa 13 bis 15° gestiegenen Maische, auf 5 bis 6°, während der letzten sechsstündigen Gährungsdauer und Entfernen der sich hierdurch bildenden Decke; b) die Abscheidung von verharztem Hopfenöle aus dem rectificirten, etwa 85grädigen Destillate durch Versetzen desselben mit Wasser, Abkühlen auf etwa 1° und nachfolgende Filtration des milchig trübe gewordenen Productes.

Zwei Mittel zur Entfernung der Pyridinbasen aus denaturirtem Spiritus werden in der *Allgemeinen Zeitschrift für Spiritus- und Prefshefeindustrie*, Bd. 9 S. 155, daselbst nach der *Pharmaceutischen Zeitschrift*, mitgetheilt. Nach *Wilhelm Lange* kann man durch Schütteln des Spiritus mit gepulvertem Chlorzinke, nach *W. Kirchmann* durch Zusatz einer Lösung von Aluminiumsulfat, welche noch so viel Schwefelsäure enthält, als zur Bildung des Alauns erforderlich ist, alles Pyridin, im ersteren Falle als Zinkchlorid-Pyridin, im letzteren als Pyridinalaune zur Ausscheidung bringen. (Wir möchten darauf aufmerksam machen, dafs eine derartige Beseitigung des Denaturirungsmittels voraussichtlich strafbar ist. D. Ref.)

Die Einführung von Gewichtsalkoholometern an Stelle der Volumalkoholometer ist vom Bundesrathe in der Sitzung vom 12. Juli 1888 beschlossen worden, und werden seit Oktober 1888 von der Normalaichungs-Commission bereits Gewichtsalkoholometer geaicht. Für die Temperaturangabe ist bei diesen Instrumenten das hunderttheilige Thermometer gewählt. Durch beide Neuerungen werden lange gehegte Wünsche befriedigt und dem Spiritushandel grofse Erleichterungen geschaffen. Die Ausgabe von amtlichen Tabellen für das Gewichtsalkoholometer, entsprechend den neuerdings erschienenen Tabellen für das Volumalkoholometer, steht bevor. Erwähnt sei noch, dafs neben dem Gewichtsalkoholometer die Volumalkoholometer zulässig bleiben und dementsprechend auch geaicht werden. Die auf die Einführung des Gewichtsalkoholometers bezüglichen Beschlüsse des Bundesrathes lauten nach der *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, Bd. 11 S. 217, wie folgt:

Bei den steuerlichen Abfertigungen des inländischen Branntweines sind von einem durch den Reichskanzler noch näher zu bestimmenden Zeitpunkte an:

1) Für alle alkoholometrischen Messungen an Stelle der bisherigen Volumalkoholometer Gewichtsalkoholometer mit hunderttheiligem (Celsius-) Thermometer in Gebrauch zu nehmen.

2) Die scheinbaren Alkoholstärken des Branntweines

a) von 0 bis zu ausschliefslich 10 Gew.-Proc. nach ganzen Procenten,

b) von 10 bis zu ausschliefslich 65 Gew.-Proc. nach ganzen und halben Procenten,

c) bei höheren Stärken nach ganzen und fünftel Procenten;

ferner die Temperaturen des Branntweines: bei Stärken

a) von 0 bis ausschliefslich 10 Proc. nach dem hunderttheiligen, 0 bis 25° aufweisenden Thermometer nach ganzen Graden,

b) von 10 bis ausschliefslich 65 Proc. nach dem hunderttheiligen, — 12 bis + 30° aufweisenden Thermometer gleichfalls nach ganzen Graden,

c) bei höheren Stärken nach dem hunderttheiligen, gleichfalls — 12 bis + 30° aufweisenden Thermometer nach ganzen und halben Graden

zu bestimmen und nach Mafsgabe solcher Ermittelungen die wahren Alkoholstärken für Ablesungen

a) von 0 bis ausschliefslich 10 Proc. nach ganzen Procenten,

b) von 10 bis ausschliefslich 65 Proc. nach ganzen und halben Procenten und

c) von 65 bis zu 100 Proc. nach ganzen und fünftel Procenten festzusetzen.

3) Hiernach eingerichtete Untersuchungstafeln sind von der Normalaichungs-Commission zum Gebrauche der Steuerbehörden zu liefern.

4) Wegen Beschaffung der neuen Thermo-Alkoholometer bleibt den obersten Landesfinanzbehörden das Weitere zu veranlassen.

Im Uebrigen wird die Einrichtung der neuen Instrumente im Wesentlichen wie bisher sein. Um sie als neue Instrumente kenntlich zu machen, soll die Thermometerscala durch zwei hellrothe Striche gerändert werden. Als Normalinstrumente werden die Alkoholometer mit feinerer Scalentheilung nicht mehr bezeichnet sein; auch ein besonderes Präcisionsstempelzeichen wird es für sie nicht geben, es werden sich lediglich Alkoholometer mit den drei verschiedenen Scalentheilungen unterscheiden lassen, welche im Uebrigen alle den gleichen Stempel tragen. In der *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, Bd. 11 S. 166, wird noch darauf aufmerksam gemacht, dafs auch die zum Spindeln dienenden *Cylinder* bestimmten Vorschriften genügen müssen. Es sind fortan nur Standgläser zulässig, welche mindestens 40^{mm} Weite, etwa 50^{cc} innere Höhe und gerade abgeschnittene Ränder haben. Die Glasbläserei des Vereines für Spiritusfabrikanten in Berlin liefert die neuen Alkoholometer zu folgenden Preisen:

Alkoholometer bis zu 65 Proc. in $\frac{1}{2}$ Proc. getheilt . . . . 12 M.
„ von 65 bis 100 Proc. in 0,2 Proc. getheilt etwa 20 „

Wenn die Alkoholometer mit Cylinder in Lederetui geliefert werden, erhöht sich der Preis um 6 M.

Auf Fehler und dadurch bedingte Differenzen beim Ablesen des Alkoholometers wird in der *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, Bd. 11 S. 129, aufmerksam gemacht.

Auf Fehler, welche beim Ablesen an den Spiritussammelgefäfsen vorkommen, wird in der *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, Bd. 11 S. 196, hingewiesen. Dadurch, dafs der an Alkohol ärmere Spiritus als der schwerere am Boden des Reservoirs lagert, wo sich das Verbindungs-

stück mit dem Standglase befindet, wird nach dem Gesetze der communicirenden Röhren der Spiritus in dem Standglase höher stehen als in dem Sammelgefäfse. Durch Anbringung von Verbindungsstutzen in verschiedenen Höhen des Reservoirs kann diesen Ungleichheiten zum Theile abgeholfen werden. *Morgen.*

Ueber Vanadintinte; von Carl Appelbaum.

Berzelius hat das von *Sefström* im J. 1830 entdeckte Metall Vanadium näher untersucht und bei dieser Gelegenheit eine Schreibtinte empfohlen, welche alle Eigenschaften der vorzüglichsten Schreibtinte besitzen soll. Nach seiner Angabe hat man einfach einer Galläpfel-Abkochung eine sehr geringe Menge vanadinsaures Ammoniak zuzusetzen und die Tinte ist fertig (*Berzelius* 1835 **56** 237).

Diese Tinte soll sich durch keines der bekannten Mittel zerstören lassen, und sich aufserdem durch ihre aufserordentliche Dünnflüssigkeit vortheilhaft auszeichnen u. s. w.

Die meisten technischen Handbücher bringen diese Notiz ziemlich wörtlich übereinstimmend, und abgesehen von kleineren Werken, wie z. B. im *Hartleben*'schen Verlag in der *Chemisch-technischen Bibliothek*, Bd. 17, hat auch besonders *Muspratt* in seinem hervorragenden Werke nicht unterlassen, diese Vanadintinte zu erwähnen (vgl. auch 1861 **160** 465).

Wie es möglich war, dafs *Berzelius* sich geirrt hat, bleibe dahingestellt; mindestens dürfte es wahrscheinlich sein, dafs er selbst niemals die betreffenden Versuche angestellt hat, und vielleicht von irgend einer Seite falsch berichtet wurde, der er Glaubwürdigkeit beimafs.

Bringt man eine sorgfältig colirte Abkochung von Galläpfeln mit vanadinsaurem Ammoniak zusammen, so entsteht niemals eine Tinte, sondern nur ein Gerinnsel, welches sich kaum mit dem Pinsel behandeln läfst, geschweige denn als Tinte Verwendung finden kann. Ich habe diesem Gegenstande seit einer Reihe von Jahren die eingehendste Aufmerksamkeit geschenkt, und nur in einem Falle Uebereinstimmung mit meinen Resultaten gefunden. Herr *Eugen Dietrich* sagt in seinem *neuen pharmaceutischen Manual Berlin* 1887 auf S. 285 wörtlich:

„Gleich an dieser Stelle möchte ich die von *Berzelius* und nach ihm in allen Handbuchern empfohlene Vanadintinte als vollig unbrauchbar bezeichnen: frisch bereitet ist sie dünnflüssig, schreibt grauschwarz, auf dem Papiere grünlich-schwarz werdend, aber nach 24 Stunden zersetzt sie sich zu einem dicken Coagulum, das allem Anderen, nur nicht einer Tinte ähnlich sieht."

Eine Galläpfelabkochung ist also unter allen Umständen nicht zu gebrauchen, und so habe ich bei weiteren Versuchen nur gefunden, dafs eine für *gewisse* Fälle brauchbare Vanadintinte auf folgende Weise hergestellt werden kann: 10^g Tannin werden in 100^g destillirtem Wasser

gelöst. 0g,4 vanadinsaures Ammoniak werden besonders in 10c destillirtem Wasser gelöst, beide Lösungen zusammengegossen und mäfsig stark geschüttelt.[1] Diese Vanadintinte fliefst sofort tiefschwarz aus der Feder, ohne zu verlaufen oder durch das Papier zu schlagen, trotzdem ihr kein Gummi zugesetzt ist, sie hat einen angenehmen Glanz, ist absolut nicht copirfähig, trocknet schnell, und selbst sehr dicke Schriftzüge gleich nach dem Trocknen in Wasser gelegt, und 24 Stunden darin belassen, verlöschen nicht, sondern bleiben unverändert tief schwarz. Zum Schreiben von Brief-Adressen, Correspondenzkarten u. dgl. ist diese Tinte, frisch bereitet, sehr brauchbar. Verdünnte Säuren bewirken keine Veränderung der Schriftzüge, aber mit Eau de Javelle werden sie vollständig gebleicht. Nach einigen Wochen beginnt die Tinte sich zu verändern, die Schriftzüge zeigen eine hellere Färbung und gehen immer mehr ins Gelbe über; endlich, nach etwa 3 Monaten, scheint der Zersetzungsprozefs beendet zu sein. Die Farbe bleibt nun ein fuchsiges Gelb; aber trotzdem sind die Schriftzüge ganz gut zu lesen, lassen sich auch weder durch Wasser verwischen, noch mit Säuren von dem Papiere entfernen. Ueberhaupt erscheint die Schrift gerade so, wie man sie bei sehr alten Schriftstücken zu finden gewohnt ist. Ebenso wie die Zersetzung des Farbstoffes auf dem Papiere stattfindet, vollzieht sich dieselbe auch bei der Tinte im Glase, und eine Tinte, welche ich im J. 1881 bereitete, zeigt heute genau dieselben Eigenschaften.

Der hohe Preis des vanadinsauren Ammoniaks dürfte kaum in Betracht kommen, aber die Qualität mufs selbstverständlich aufser Zweifel stehen. Das vanadinsaure Ammoniak, welches ich zu meinen Versuchen angewandt habe, erhielt ich im J. 1881 bei *Gehe und Comp.* in Dresden, 1g zu 55 Pf.

Nach diesen Ausführungen mufs ich nochmals die Ueberzeugung aussprechen, dafs *Berzelius* niemals selbst eine Vanadintinte hergestellt hat. Selbst wenn er statt der Galläpfelabkochung Tannin verwendet hätte, würde er diese Tinte niemals besonders haben empfehlen können.

Königsberg i. Pr., Januar 1889.

Ueber Milchglas; von A. Tedesco.

Im Band 271 Heft 1 und 2 dieses Journales gibt Herr *Rich. Zsigmondy* einen sehr schätzenswerthen Beitrag zur Frage: wodurch wird

[1] Der Vorschlag, *Tannin* bei der Herstellung von Vanadintinte zu benutzen, ist nicht neu. *R. v. Wagner* hat im J. 1877 mitgetheilt, dafs durch Vermischen der Lösung von Tannin (10g) und vanadinsaurem Ammoniak (0g,2) eine Tinte erhalten werde, welche dem Ansehen nach von gewöhnlicher Gallustinte kaum zu unterscheiden sei (1877 **223** 633). *K.*

die Trübung im Milchglase hervorgerufen. Dieser Artikel gipfelt in dem Vorschlage, den auch *C. Weinreb* 1885 gemacht, den Kryolith durch Fluornatrium und ein thonerdehaltiges Material zu ersetzen. Beide Autoren haben wohl keine Kenntnifs davon, dafs ich schon seit dem Jahre 1883 ein Patent auf die Herstellung von Milchglas und Emaille mittels Fluornatrium und einem thonerdehaltigen Material sowohl in Deutschland als auch den bedeutendsten anderen Industrieländern besitze.

Das Verfahren ist seit der Patentertheilung in der Industrie eingeführt und hat auch die Darstellung von Fluornatrium im Grofsen in der von mir geleiteten Chemischen Fabrik durch mich eine Lösung gefunden, die dieses Ersatzmaterial von Kryolith concurrenzfähig macht. Aus naheliegenden Gründen habe ich es vermieden, dem Patente eine gröfsere Oeffentlichkeit zu geben, und wird es wohl darin liegen, dafs die Kenntnifs davon nicht allgemein geworden.

Die mittels Fluornatrium geschmolzenen Gläser haben vollständig dieselbe Beschaffenheit wie solche mittels Kryolith hergestellten, was wohl auf dasselbe Trübungsmittel hinweist; beide sind aber wesentlich von den sogen. Spathgläsern (mittels Flufsspath hergestellte Opalgläser) verschieden.

In Frankreich wird bis jetzt Kryolith oder Fluornatrium so gut wie gar nicht verwandt und das französische Opalglas wird, wie mir ein deutscher Glasindustrieller mittheilte, mittels Zusatz von Flufs- und Feldspath geschmolzen. Diese Gläser haben nicht die sattweifse Farbe des Kryolith-Milchglases, sondern einen mehr bläulichen Ton, sind im Preise bedeutend höher, so dafs dieselben blos bei feinen Beleuchtungsinstallationen verwandt werden und mit dem Kryolith-Milchglase nicht concurriren können. Der Preisunterschied ist nicht durch den Preis des Glasgemenges, welches eher billiger ist als bei Kryolithglas, sondern durch die verschiedene Arbeitsweise bedingt und diese wird wieder durch die Verschiedenheit beider Gläser erforderlich. Während Kryolithglas seine Eigenschaft direct beim Schmelzen erhält und ein aus dieser Glasmasse geformter Gegenstand sogleich die Beschaffenheit des Milchglases hat, bedarf es beim Spathglas ein wiederholtes Anwärmen und Abkühlen, um dasselbe vollständig opak zu machen. Gegenstände aus Milchglas können daher in Formen geblasen werden, welche Arbeitsweise für Massenartikel allein möglich ist. Die Spathgläser werden dagegen aus freier Hand geblasen, hierbei ist zum Zwecke des Formens ein öfteres Anwärmen erforderlich und gleichzeitig erhalten dieselben ihre opake Beschaffenheit. Dafs durch die Handarbeit und den damit verbundenen gröfseren Verlust an Ausschufs der Preis wesentlich mehr beeinflufst wird als durch die Kosten des Gemenges, ist einleuchtend.

Aus dem Unterschiede der beiden Glassorten glaube ich den Schlufs ziehen zu dürfen, dafs auch die Ursache der Trübung in beiden Fällen eine verschiedene ist, da Gläser, die sonst procentual gleich zusammen-

gesetzt sind, dieses verschiedene Verhalten zeigen, je nachdem Fluor, Kalk und Thonerde in Form von Flufsspath und Feldspath oder von Kryolith und Kalkstein der Glasmischung zugesetzt sind.

Meine Berufsgeschäfte gestatten es mir nicht, mich mit dieser theoretischen Frage eingehender zu beschäftigen und mufs ich dies einem wissenschaftlichen oder glastechnischen Laboratorium überlassen, ich möchte aber im Nachstehenden meine bei der Ausarbeitung und Ausführung meines Patentes gewonnenen Erfahrungen und die daraus gefolgerte Ansicht darlegen, vielleicht gibt dies zu weiteren klärenden Untersuchungen Veranlassung.

Die Natur des Glases macht es sehr schwierig, auf analytischem Wege festzustellen, wodurch die Trübung der Opalgläser hervorgerufen wird, doch stimmen jetzt alle Autoren, die in den letzten Jahren Arbeiten über diesen Gegenstand veröffentlicht, darin überein, dafs das eine Fluorverbindung ist; alle specielleren Angaben sind blofs Schlufsfolgerungen, welchen der analytische Beleg fehlt. Meiner Ansicht nach wird die Trübung bei solchen Gläsern, die mit Flufsspath geschmolzen sind, durch Fluorcalcium hervorgerufen, während bei einem Zusatze von Kryolith oder Fluornatrium der Hauptsache nach ausgeschiedenes Fluornatrium die Trübung bewirkt.

Es soll hierbei nicht ausgeschlossen sein, dafs bei Kryolithgläsern auch Fluoraluminium, soweit dieses in der Glasmischung nicht zersetzt wurde, zur Trübung beiträgt. Dafs in den nach meinem Patente geschmolzenen Gläsern, also mittels Zusatz von Fluornatrium und einem thonerdehaltigen Körper, das Fluornatrium als solches sich in der Glasmasse ausscheidet, habe ich schon in den Verhandlungen, welche die Prüfung meines Patentgesuches hervorgerufen, ausgesprochen.

Die Ursache, warum Fluornatrium oder Fluorcalcium erst bei Gegenwart von Thonerde oder, nach den Versuchen von *Schott*, anderer glasbildender Metalloxyde eine Trübung ergibt, erklärt sich aus dem Lösungsverhältnisse der verschiedenen Gläser. Während ein reines Kalk-Alkaliglas, wie auch Herr *Rich. Zsigmondy* bestätigt, auf alle Trübungsmittel, also auch auf Fluorverbindungen stark lösend wirkt, sind diese in Thonerde- oder anderen Metalloxydgläsern unlöslich, so dafs beim Erkalten eine Ausscheidung derselben erfolgt; man wird sonach bei einem Zusatze von Flufsspath oder Fluornatrium zu einer gewöhnlichen Glasmischung, gewöhnliches Krystallglas, bei Anwesenheit einer Thonerdeverbindung aber Opalglas erhalten.

Es ergibt sich hieraus auch der Unterschied der Opalgläser je nachdem Flufsspath oder Kryolith bezieh. Fluornatrium als Trübungsmittel verwandt wurde.

Die Annahme des Herrn *Zsigmondy*, dafs während des Schmelzprozesses die Thonerde auf Fluorcalcium bezieh. Fluornatrium einwirkt und sich Fluoraluminium bildet, scheint mir sehr unwahrscheinlich und

ist durch Nichts erwiesen. Es ist nicht gut denkbar, dafs bei Gegenwart eines solch grofsen Ueberschusses von Kieselsäure, welche bei der hierbei in Betracht kommenden Temperatur eine sehr starke Säure ist, ein Nebenprozefs wie die Einwirkung von kieselsaurer Thonerde auf Flufsspath oder Fluornatrium eintreten kann, vielmehr wird die Kieselsäure direkt zersetzend auf die Fluorverbindungen einwirken unter Entwickelung von flüchtigem Fluorkiesel und Bildung des entsprechenden Silicats. Dieser Prozefs geht unaufhaltsam fort und bei genügender Schmelzdauer kann man aus jeder Glasmischung, mögen derselben noch so viel Fluor- und Thonerde-Verbindungen (selbst Kryolith) beigemengt sein, ein fluorfreies, vollständig durchsichtiges Krystallglas erhalten. Will man aber Opalglas erhalten, kommt es darauf an, dafs möglichst viel von den Fluorverbindungen unzersetzt bleibt bezieh. die Zersetzung derselben nicht zu weit geht. Dieses wird erzielt durch Einschränkung der Temperatur, insbesondere aber durch Verkürzung der Schmelzzeit. Opalglas wird in etwa $^2/_3$ der Zeit, die Krystallglas braucht, zur Verarbeitung reif und die Glasöfen, die solches Glas schmelzen, werden in der Temperatur auch nicht so hoch gehalten, wie Krystallglasöfen. Ein bedeutender Glasindustrieller sagte mir, um das drastisch auszudrücken: „Opalgläser werden mehr gebacken als geschmolzen.“

Was speciell Kryolithglas betrifft, so glaube ich, dafs der Kryolith zum gröfsten Theile vor Eintritt der Schmelztemperatur durch das zugesetzte Alkali und den Kalk zerlegt wird und das Fluoraluminium in Fluoralkali zum Theile auch Fluorcalcium und Thonerdenatron bezieh. Calcium umgewandelt wird. Dieser Prozefs, auf den auch die Darstellung von Thonerdehydrat und Soda aus Kryolith basirt, kann in dem ersten Stadium, nach Einbringung der Glasmischung in den Hafen, sehr leicht vor sich gehen, da die Kieselsäure noch nicht activ ist.

Es unterliegt keinem Zweifel, dafs der Kryolith zersetzt wird und Fluornatrium als solches im Glase enthalten ist. Man kann dasselbe aus jedem mit Kryolith geschmolzenen Glase durch einfache Extraction mit Wasser ausziehen und ich war im Stande, 2 bis 2,4 Proc. Fluornatrium zu extrahiren. Bei der Beschaffenheit der Glasmasse wäre es wohl möglich, dafs noch ein bedeutender Antheil sich trotz feinster Pulverisirung der Extraction entzieht. Der Umstand, dafs Kryolithglas wasserlösliches Fluornatrium enthält, scheint bisher allen Autoren, die sich mit der Frage beschäftigt, entgangen zu sein und doch ist dies auf die Entscheidung der Frage: worin besteht die Trübung beim Opalglase, von grofsem Belange.

Ist meine Annahme der Zersetzung des Kryoliths in oben gedachtem Sinne richtig, so mufs der Gehalt der Kryolithglasschmelze an löslichem Fluornatrium im ersten Stadium des Schmelzprozesses am stärksten sein und bis zur Gare stetig abnehmen. Dieses ist auch ein Punkt,

wo weitere Untersuchungen einsetzen müfsten und die Analyse derselben Schmelzmischung in verschiedenen Zeitintervallen, während der Schmelzdauer müfsten wohl Anhaltspunkte zur Klärung der Frage geben. Spathglas enthält keine Spur von löslichem Fluornatrium; eine Einwirkung von kieselsaurer Thonerde auf Fluorcalcium bei niedriger Temperatur findet nicht statt, während bei der Schmelztemperatur des Glases eine solche schwer anzunehmen ist. Es liegt daher nahe, die Trübung dem unzersetzten Fluorcalcium zuzuschreiben, mit welcher Annahme auch die verschiedene Beschaffenheit gegenüber Kryolithglas sich erklären läfst.

Ich bin mir wohl bewufst, dafs auch meine Ansicht der ausreichenden analytischen Belege entbehrt, doch wäre der Zweck dieser Zeilen erfüllt, wenn dieselben Veranlassung zu weiteren Untersuchungen in dieser Richtung geben würden.

Holz in Amerika.

Nach den Angaben der Forstabtheilung des Ackerbau-Ministeriums in Washington wird der Waldbestand der zur Union gehörigen Staaten folgendermafsen geschätzt:

	Acres		Acres
Maine	12 000 000	Minnesota	30 000 000
New Hampshire	3 000 000	Ohio	4 258 767
Massachusetts	1 389 500	Indiana	4 300 606
Rhode Island	163 528	Illinois	3 500 000
Connecticut	650 000	West Virginia	9 000 000
Vermont	1 990 000	Kentucky	12 800 000
New York	8 000 000	Tennessee	16 000 000
New Jersey	2 330 000	Arkansas	28 000 000
Pennsylvania	7 000 000	Iowa	2 300 000
Delaware	300 000	Dakota	3 000 000
Maryland	2 000 000	Nebraska	1 550 000
Virginia	13 000 000	Kansas	3 500 000
North Carolina	18 000 000	Wyoming	7 800 000
South Carolina	13 000 000	Colorado	10 630 000
Georgia	18 000 000	New Mexico	8 000 000
Florida	20 000 000	Idaho	10 234 000
Alabama	17 000 000	Nevada	2 000 000
Mississippi	13 000 000	Utah	4 000 000
Louisiana	13 000 000	Arizona	10 000 000
Texas	40 000 000	Washington Ter.	20 000 000
Michigan	14 000 000	Oregon	20 000 000
Wisconsin	17 000 000	California	20 000 000

Wie grofs diese Flächen nach unseren Mafsen sind, läfst sich danach berechnen, dafs 1 acre = $40^{a}{,}467$ ist, und dafs 640 acres eine gesetzmäfsige britische Quadratmeile ausmachen. Von der Gesammtsumme obiger 465 Millionen acres entfällt etwa die Hälfte auf die Südstaaten. Das Deutsche Reich hat eine Gesammtfläche von 544 902^{qkm} = etwa 136 Millionen acres. Die bewaldete Fläche der Vereinigten Staaten von Amerika ist somit mehr als dreimal so grofs als Deutschland und etwa 15mal so grofs als dessen Waldbestand. Dabei sind das benachbarte Kanada mit seinen ungeheuren Wäldern und das von Rufsland erworbene Alaska nicht gerechnet.

Wenn auch die Amerikaner zu ihrem Schaden der Ausrottung der Wälder

noch immer ruhig zusehen, so haben sie doch so grofse Vorräthe an Holz neben grofsen Wasserkräften, dafs sie sich vermuthlich in absehbarer Zeit von europäischem Holzschliffe und Holzzellstoffe unabhängig machen werden, was bei Errichtung neuer Schleifereien und Zellstoff-Fabriken in Deutschland und Skandinavien wohl erwogen werden sollte. (*Papierzeitung.*)

Gummi-Fournier-Blätter als Dachdeckungsmaterial.

Diese imprägnirten Fournierblätter sind, nach *Metallarbeiter* Nr. 97, zumeist in dreifachen Lagen angefertigt, welche so gelegt sind, dafs sich die Fasern derselben kreuzen. Es werden auf diese Weise dünne elastische Holzplatten von grofser Widerstandsfähigkeit hergestellt, welche sich nicht verziehen, und wegen der Festigkeit des verwendeten Klebmaterials gegen die Temperaturveränderung und Witterung unempfindlich sind. Sie können sogar in Wasser längere Zeit gekocht werden, ohne dafs die Blätter sich von einander trennen. Um jedoch die Widerstandsfähigkeit noch zu erhöhen, wird die Aufsenfläche mit Theer getränkt, ferner mit einer Asphaltschicht bedeckt, in welche, während sie noch warm ist, kleine Steinstückchen oder Kiesel eingepreſst werden. Die innere Seite der Platten ist zum Schutze gegen Feuersgefahr mit Wasserglas getränkt. Die Vortheile bestehen darin, dafs die Platten dünner sind, als die sonst bei Zinkdächern nothwendige Verschalung; auch ist das Eigengewicht ein viel geringeres als bei jenen. Während z. B. bei einem Pappdache, welches bisher als das leichteste angesehen wurde, 1^{qm} mit Verschalung etwa 19^{k} wiegt, beträgt das Gewicht von derselben Fläche des Fournierdaches nur 7^{k}. In Folge der Grofse der Platten ist eine Verschalung nicht nothig; dieselben werden einfach auf Latten aufgenagelt, welche wegen der groferen Widerstandsfähigkeit der Fournierplatten weit von einander entfernt liegen können. Hieraus ergibt sich eine erhebliche Verminderung sowohl der Arbeit als auch der Kosten.

Zur Statistik der Western Union Telegraph Company.

Dem vom Vorsitzenden der *Western Union Telegraph Company* über das mit dem 30. Juni 1888 endende Betriebsjahr gegebenen Berichte entnehmen wir, im Anschlusse an die Mittheilungen in *D. p. J.* 1879 **232** 546, nach dem *Electrical Engineer*, New York 1888, Bd. 7 S. 550 folgende Angaben:

Jahr	Linienlänge km	Drahtlänge km	Aemter	Telegramme	Einnahmen Dollars	Ausgaben Dollars	Ertrag Dollars	Einnahme für 1 Telegr. Dollars	Ausgabe für 1 Telegr. Dollars
1867	74 463	137 259	2 565	5 879 282	6 568 925,36	3 944 005,63	2 624 919,73	—	—
1876	118 335	295 841	7 072	18 729 567	10 034 983,66	6 635 473,69	3 399 509,97	0,509	0,335
1882	210 876	602 358	12 068	38 842 247	17 114 165,92	9 996 095,92	7 118 070,00	0,382	0,258
1888	275 742	991 543	17 241	51 463 935	19 711 164,12	14 640 592,18	5 070 571,94	0,312	0,232

Das Netz der Gesellschaft wuchs im Betriebsjahre 1888 um $10\,798^{km}$ mit $87\,026^{km}$ Leitung durch Ankauf des Netzes der *Baltimore and Ohio Company*, für 5 000 000 Dollars; um 2459^{km} mit 8190^{km} Leitung durch Erwerbung des Netzes der *New York and Southern Company* und $10\,172^{km}$ Linie und $52\,180^{km}$ Leitung durch Neubau mit einem Aufwande von 1 219 590,67 Dollars. Das Hinaufgehen der durchschnittlichen Einnahme in diesem Jahre auf 0,312 von 0,304 Dollar für 1 Telegramm ist vorwiegend der stärkeren Zunahme von weitgehenden Telegrammen zuzuschreiben, deren Beförderungsgebühr erniedrigt worden ist. Die mittlere Ausgabe für 1 Telegramm ist 1888 von 23 auf 23,2 Cents gestiegen.

Der elektrische Widerstand des Eisens.

Seither ist der Widerstand des im Handel vorkommenden Eisens gewohnlich als 6,56mal so grofs als der des Kupfers angenommen worden, nach den neuesten Versuchen von *W. H. Preece* ist er aber thatsächlich nur 6.034mal so grofs. Es ist dies bei den jetzigen hohen Kupferpreisen von

Wichtigkeit. Nach einer Rundschrift des englischen Post Office ist der Widerstand eines Cubikcentimeters bei 60° F. in Centimeter-Gramme-Secunden-Einheiten:

bei Silber	1600
„ Kupfer	1642
„ reinem Eisen	9753
„ Handels-Eisen	9907.

Steigt die Temperatur von t^0 auf $t_1{}^0$ F., so wächst der Widerstand des Eisens von r auf $R = r\,(1{,}0027)^{t_1-t}$, dagegen für Temperaturen der 100° Scala auf $R = r\,(1{,}0048)^{t_1-t}$.

Für Telegraphenzwecke wird jetzt Eisen von geringem und hohem Widerstande benutzt; ersteres ist entweder Holzkohleneisen, oder eine besondere Mischung. Für beide gibt die nachfolgende Tabelle die Zahlen in englischem Maße.

Lehre Nr.	Gewicht für 1 Meile	Durchmesser	Bruchgewicht: Niedrig. Widerstand: Mischung	Bruchgewicht: Niedrig. Widerstand: Holzkohleneis.	Bruchgewicht: Hoher Widerstand	Verlängerung in Proc.: Niedrig. Widerstand: Mischung	Verlängerung in Proc.: Niedrig. Widerstand: Holzkohleneis.	Verlängerung in Proc.: Hoher Widerstand
	Pfund	Zoll	Pfund	Pfund	Pfund			
6	600	0,209	1920	1725	2100	16—17	16—17	17—18
$7^1/_2$	400	0,171	1280	1150	1390	„	„	„
$10^1{}_2$	200	0,121	640	575	695	„	„	„

Steven's elektrischer Feuermelder.

In dem Feuermelder von *Steven* wird nach *Lumière Electrique*, 1889 Bd. 31 S. 78, die ungleich schnelle Ausdehnung bei der Erwärmung zweier Stücke gleichen Metalles, von denen aber das eine dick ist, während das andere eine große Oberfläche besitzt, benutzt. In der Mitte einer Kupferplatte ist eine Feder angebracht, welche eine mit einer Contactfeder ausgerüstete Contactplatte mit einer stellbaren Contactschraube in Berührung zu bringen droht, damit der so geschlossene elektrische Strom eine Lärmklingel in Thätigkeit versetzen kann. Dem widersetzt sich die Spannung eines doppelten, entlang der Kupferplatte geführten und an deren Enden um zwei kleine Säulen mit Kohle gelegten Kupferdrahtes. Das Ganze ist in ein mit Lochern versehenes Gehäuse eingeschlossen. Kommt nun ein warmer Luftstrom mit der Kupferplatte und dem Kupferdrahte in Berührung, so dehnt sich letzterer viel rascher aus als die Platte und veranlafst durch seine Verlängerung die Stromschliefsung.

Delany's Ring-Bussole.

Zur bequemen Untersuchung der Drähte von elektrischen Leitungen auf ihre Stromfähigkeit bezieh. Unterbrechung hat der amerikanische Elektrotechniker *Delany* eine Ring-Bussole in Vorschlag gebracht. Nach *Lumière Electrique*, 1888 Bd. 30 S. 189, besteht dieselbe aus einem silbernen oder goldenen, oder selbst kupfernen Fingerringe, der einem Siegelringe gleicht, an Stelle des Steines aber in der diesen aufnehmenden Vertiefung eine einfache Magnetnadel unter Glas enthält. Ist der Draht, dem man den Finger mit dem Ringe nahert, durchstromt, so wird sich die Nadel winkelrecht zum Drahte stellen.

Schugler's Blitzableiter für Dynamomaschinen.

Um zu verhüten, dafs bei Blitzentladungen aus elektrischen Leitungen der in der Leitung vorhandene Strom der Dynamomaschine dann ebenfalls im Blitzableiter einen Weg zur Erde finde, hat die *Compagnie Schugler* nach *Lumière Electrique*, 1888 Bd. 30 S. 188, folgende Einrichtung gegeben: Die Leitung wird mit der Dynamo durch einen spiralförmig gewickelten Draht verbunden; dieser Spirale steht eine stellbare Feder gegenüber, die für die Blitze die Ableitung zur Erde vermitteln soll; in die Leitung zur Erde ist

aber die Rolle eines Elektromagnetes und dessen Anker eingeschaltet, der mittels eines an einer Feder angebrachten Messingcontactes die eigentliche Erdleitung berührt. Will nach der Entladung eines Blitzes aus der Leitung auch der Strom der Dynamo den Weg zur Erde einschlagen, so unterbricht er sich selbst den Weg, da er die Anziehung des Ankers veranlafst. — Auch die *Brush Company* verwendet einen ähnlichen Blitzableiter.

Horsfordit, ein neues Kupfer-Antimonerz.

Im östlichen Theile von Kleinasien, nicht weit von Mytilene, ist ein neues Mineral gefunden, welches nach den Analysen im Durchschnitte 73,37 Proc. Kupfer und 26,86 Proc. Antimon enthält; seine Zusammensetzung wäre daher annähernd $Cu_{11}Sb_2$.

Das Mineral ist silberweifs, spröde, an frischen Bruchstellen glänzend, amorph und zeigt keine Spaltungsflächen; seine Härte liegt zwischen Flufsspath und Apatit, also zwischen 4 und 5 der Härtescala, das specifische Gewicht ist 8,812. Das Erz ist frei von anderen Metallen und Gangart. (*American chemical Journal*, Bd. 10 S. 1.) *B.*

Volumetrische Bestimmung von Kobalt.

Cobaltocyanid besitzt wegen seiner Affinität zu Sauerstoff stark reducirende Eigenschaften und verwandelt Chromsäure in Chromoxyd unter Bildung von Cobalticyanid. Diese Reaction benutzt *Norman Mc Culloch* zur volumetrischen Bestimmung des Kobalt neben anderen Metallen. Die Reduction erfolgt gemäfs der Gleichung:

$$6Co(CN)_2 + 24KCN + 2CrO_3 + 3H_2O = 3Co_6(CN)_{12} + Cr_2O_3 + 6KOH.$$

Zur Titration dienen saures chromsaures Kali, Cyankalium und Eisenoxydulammonsulfat. (*Chemical News*, 1889 Bd. 59 S. 51.) *B.*

Nachweis von Gerbsäure und Gallussäure.

Bei der Behandlung einer Gerbsäure haltigen Lösung mit Chlorammonium entsteht nach *S. G. Rawson* äufserst langsam ein Niederschlag, durch Zusatz von Ammoniak tritt er sofort weifs auf, färbt sich aber, wahrscheinlich durch Oxydation, schnell roth, Gallussäure wird nicht gefällt, die Lösung färbt sich nur roth. Läfst man eine Mischung von Ammoniak und Chlorammonium zu einer Gerbsäurelösung zutropfen, so entsteht noch bei einer Verdunnung von 1 : 50000 eine feine weifse Linie an der Berührungsstelle der Flüssigkeiten. Mit Gallussäure entsteht noch bei einer Verdünnung von 1 : 100000 ein Ring von grünlicher Farbe. Zur quantitativen Bestimmung läfst sich diese Methode wegen der Unbeständigkeit des Niederschlages nicht anwenden. Chlorwasser und Ammoniak gibt mit beiden Säuren eine rothe Färbung, Ferricyankalium und Ammoniak eine dunkelrothe. (*Chemical News*, 1889 Bd. 59 S. 52.) *B.*

Volumetrische Bestimmung von Schwefelsäure und Phosphorsäure.

John White gibt folgende Methode zur Bestimmung der Alkalisulfate an. Die Schwefelsäure wird durch Chlorbarium im Ueberschusse, das überschüssige Barium durch kohlensaures Ammon gefällt und abfiltrirt, das Filtrat eingedampft und schwach geglüht, der Rückstand mit Wasser aufgenommen und mit Silberlosung unter Anwendung von chromsaurem Kali titrirt. Bei gleichzeitiger Gegenwart eines Alkaliphosphats wird die Phosphorsäure durch Magnesiumchlorid als basisch phosphorsaure Magnesia gefällt, nach Zusatz von Ammoniak eingedampft und geglüht. Der Rückstand mit 250^{ccm} Wasser aufgenommen und filtrirt, 50^{ccm} des Filtrates mit Chlorammonium verdampft, der geglühte Rückstand gelöst und titrirt. 100^{ccm} dienen zur Bestimmung der Schwefelsäure, wie oben angegeben. Die Differenz beider Titrationen gibt das der Schwefelsäure äquivalente Chlor. (*Chemical News*, 1888 Bd. 57 S. 165 und 187.) *B.*

Bücher-Anzeigen.

Lehrbuch der vergleichenden mechanischen Technologie von *Egbert Hoyer*. Zweiter Band. **Verarbeitung der Faserstoffe** (Spinnerei, Weberei, Papierfabrikation). Wiesbaden. C. W. Kreidel's Verlag. 480 S. 10 Mk.

Mit dem vorliegenden Bande ist das Werk, dessen 1. Band wir in Heft 13 S. 598 Bd. 267 besprochen, zum Abschlusse gekommen. Der Verfasser hat es verstanden, aus den zahlreichen und verwickelten Mechanismen, welche dem behandelten Gebiete angehören, die wesentlichen auszuwählen und dieselben zum klaren Verstandnisse zu bringen. Der Inhalt ist bis auf die neueste Zeit weiter geführt und findet sich auch in diesem Bande eine reiche Quellenangabe. Zur Einführung in die Technologie der Faserstoffe halten wir das vorliegende Werk für besonders empfehlenswerth.

Musterbuch für den dekorirten Eisenguſs. Erste Folge. Vorlagen zur Anfertigung von Kandelabern, Pumpen, Gittern, Säulen, Veranden, Stallgeräthen, Heizrosetten, Grabkreuzen, Wandbrunnen, Treppen u. s. w. in theilweise reicher, dem herrschenden Geschmacke entsprechender Ausstattung von *M. O. Fischer*, Tangerhütte. 27 Tafeln in Folio. Weimar. B. F. Voigt.

Ein kurzes kerniges Vorwort über Stile führt die sauber ausgeführten Tafeln ein, welche den Beweis liefern sollen, daſs dem Gufseisen keineswegs die ihm in den letzten Jahren vielfach abgesprochene Befähigung für kunstgewerbliche Gegenstände abgeht. Die Tangerhütte hat sich auf diesem Gebiete manches Verdienst erworben, und so hoffen wir, daſs das vorliegende Werk dazu beitragen möge, dem Gufseisen seine Stellung zurück zu erobern.

Das neue Tacheometer aus dem Reichenbach'schen mathematisch-mechanischen Institute T. Ertel und Sohn in München. Ein Schnellmefs-Instrument zur räumlichen Bestimmung zerstreuter Geländepunkte ohne alle Rechnung, zugleich ein Universal-Instrument für alle Feldarbeiten des Ingenieurs, von *F. Kreuter*. 2. Auflage. Brünn. C. Winiker. 51 S. 2 Mk.

Ueber die Herstellung der Teppiche unter besonderer Berücksichtigung der Knüpfteppiche.

(Bd. 270 S. 337 u. ff.)

Zu der vorstehenden Arbeit lassen wir auf Wunsch unseres Herrn Referenten nachstehende **Berichtigung** folgen:

„Die Herstellung der Gobelins erfolgt nicht, wie im letzten Absatze auf S. 437 Bd. 270 angegeben, in Deutschland *auf mechanischem* Wege, *sondern* **lediglich durch Hand,** ähnlich wie in Frankreich, und zwar gebührt das Verdienst der Firma *Ziesch und Comp.* in Berlin, der es nach 8jährigem Streben und unter Aufwand bedeutender Geldmittel gelungen ist, die Gobelinweberei in Deutschland einzuführen."

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Stuttgart.
Druck von Gebrüder Kröner in Stuttgart

Nähmaschine mit zwei gegen einander arbeitenden schwingenden Nadeln; von Cecil Noble und Hubert Haes (of Newman Mews) und Georg Lenton Roff in London.

Mit Abbildungen auf Tafel 22.

Die durch D. R. P. Kl. 52 Nr. 43095 vom 14. Mai 1887 geschützte Maschine ist mit zwei zu beiden Seiten der Arbeitsplatte angeordneten schrägstehenden Oehrnadeln ausgestattet, durch welche sowohl die Stichbildung als auch die Transportirung des Stoffes erfolgt. Die Nadeln führen zu diesem Zwecke eine Bewegung in Richtung ihrer Achsen und aufserdem eine Schwingbewegung in der durch sie bestimmten Ebene aus.

Die um Bolzen *D* behufs Einfädelns der Nadeln zur Seite drehbare Stichplatte *C* wird mit Hilfe der Schraubzwingen *A B* an einem Tische befestigt. Der nach unten zeigende gegabelte Arm *H* dieser Zwinge nimmt die drehbar gelagerte Führungshülse *J* der unteren Nadelstange *L* auf, während der nach oben durch einen seitlichen Ausschnitt der Nähplatte *C* tretende gleichfalls gegabelte Arm *G* die in dieser Gabelung drehbar gelagerte Führungshülse *I* der oberen Nadelstange *K* trägt (Fig. 1 Taf. 22). Die beim Spiel der Nadeln erforderliche genaue Lage der Stichplatte *C* kann beispielsweise durch eine Blattfeder dadurch gesichert werden, dafs diese Feder in eine Aussparung der Stichplatte eingreift, sobald letztere in ihre Schlufsstellung gedreht ist. Die in den drehbaren Hülsen *J* und *I* gleitenden Nadelstangen *L* und *K* sind durch Querstücke *N M* gelenkig mit einem Gleitstücke, das im vorliegenden Falle als Stange *O* ausgebildet ist, verbunden. Die Stange *O* wird ihrerseits in drehbaren Köpfen *P Q* des Hebels *R* geführt, welcher um den am Maschinengestelle befestigten Zapfen *h* schwingt, und erhält von der Kurbelscheibe *V*, die für eventuellen Riemenbetrieb mit einer Rille zur Aufnahme einer Treibschnur versehen ist, unter Vermittelung einer in *T* mit dem unteren Querstücke *N* gelenkig verbundenen Schubstange *U* eine auf und nieder gehende Bewegung. Neben dieser auf und abwärts gehenden Bewegung der Stange wird dem Hebel *R* eine um den Drehpunkt *h* schwingende Bewegung durch ein Excenter *W* ertheilt. Dieses Excenter *W* ist auf der Achse V_1 der mit Kurbel *X* versehenen Kurbelscheibe *V* befestigt, welche in dem Ansatze *Y* des Maschinengestelles gelagert ist. Der Excenterbügel *b* trägt einen Ansatz, dessen Drehzapfen *d* durch das Gelenkstück *e* mit dem Zapfen *g* des Hebels *R* verbunden ist. Durch Drehung der Kurbelscheibe *V* wird also auch das Excenter *W* in Drehung versetzt und diese Bewegung durch den Excenterring *b* und das Gelenkstück *e* auf den Hebel *R* übertragen (Fig. 1 Taf. 22).

Die schwingende Bewegung des Hebels *R* ertheilt der Stange *O*

und damit den Nadeln eine gewisse Bewegung in der Richtung der Naht derart, dafs hierdurch die Verschiebung des Stoffes und damit die Stichlänge bestimmt wird. Um diese Bewegung regeln zu können, ist das Gelenkstück *e* mit einem Schlitze *f* versehen, so dafs mit Hilfe der Schraube *g* eine Einstellung erfolgen kann. Wird nun die Kurbelscheibe *V* gedreht, so wird die Stange *O* in den Köpfen *P Q* auf und ab geschoben und hierbei den Nadeln eine derart auf und ab gehende und gleichzeitig schwingende Bewegung ertheilt, dafs diese sich in dem Stoffe kreuzen und dabei die Stiche bilden und den Stoff verschieben.

Das Spiel der beiden Nadeln *L K* und die Bewegung der arbeitenden Theile sind aus den Fig. 2 und 3 Taf. 22 in vier auf einander folgenden Arbeitsperioden dargestellt.

Fig. 2 zeigt zwei auf einander folgende Arbeitsperioden *I* und *II* und zwar stellen die ausgezogenen Linien die Stellung der arbeitenden Theile in der ersten Periode bei senkrecht hoch gerichteter Kurbel dar, während die strichpunktirten Linien die Stellung der arbeitenden Theile ihren Mittellinien nach in der zweiten Arbeitsperiode bei der um 90° nach rechts verdrehten Kurbel angeben. In Fig. 3 Taf. 22 zeigen die ausgezogenen Linien die Lage der arbeitenden Theile in der dritten Position bei senkrecht nach unten gerichteter Kurbel, und die strichpunktirten Linien die Lage dieser Theile bei einer um 90° weiter nach rechts gedrehten Kurbel, also Stellung vier. Bei dieser schematischen Darstellung ist gleichzeitig eine Abänderung in der Uebertragung der Excenterbewegung auf den Hebel *R* angegeben. Diese Excenterbewegung wird nicht direkt, sondern unter Vermittelung des am Gestelle drehbar angeordneten Hebels *y* übertragen, welcher durch eine Gelenkstange *z* mit dem Hebel *R* verbunden ist. Der Angriff der Stange *z* am Hebel *y* erfolgt in einem Gleitstücke, welches durch eine Schraube höher oder tiefer gestellt werden kann, so dafs dementsprechend auch die Schwingungen des Hebels *R* gröfser oder kleiner werden. Diese Uebertragung der Excenterbewegung auf den Hebel *R* hat der in Fig. 1 Taf. 22 dargestellten gegenüber den Vortheil, dafs der Ausschlag des Hebels *R* und damit auch die Stichlänge während der Arbeit leicht verändert werden kann.

Die Stichbildung und der Arbeitsgang vollziehen sich nun in folgender Weise.

Die Kurbel der Scheibe *V* ist senkrecht nach oben gerichtet (Stellung *I*, Fig. 2 Taf. 22), demnach nimmt die Schubstange *U* ihre höchste Stellung und somit auch die Gleitstange *O* ihre höchste Lage ein. Das Excenter *W* ist ungefähr um 180° zur Kurbel versetzt, so dafs der Hebel *R* seine mittlere Lage einnimmt. Die untere Nadel ist durch den Stoff gedrungen, hat ihre höchste und auch die am weitesten nach rechts gerichtete Stellung angenommen, der Faden α ist von der Rolle z_1 (Fig. 1 Taf. 22) abgezogen und gespannt. Die obere Nadel hat ihre

höchste und gleichzeitig die am weitesten nach links gerichtete Stellung eingenommen. Der von der Rolle *z* (Fig. 1) kommende Faden ist nicht gespannt.

Wird nun die Kurbel um 90° nach rechts gedreht (Position *II*, Fig. 2 Taf. 22 strichpunktirte Stellung), so wird die Gleitstange *O* durch die Schubstange *U* nach unten geschoben, der Excenterring *b* hat seine äufserste nach links gerichtete Lage eingenommen, der Hebel *y* und das obere Ende des Hebels *R* sind demnach nach links gedreht, so dafs die Gleitstange *O* eine Doppelbewegung, und zwar eine abwärts gerichtete und eine nach links gedrehte ausgeführt hat. In Folge des Niederganges der Gleitstange *O* würde nun Nadelstange *L* auch nach unten gezogen sein, wenn nicht gleichzeitig der Vorschub des unteren Gleitstangenendes gemäfs der Drehbewegung des Hebels *R* diese Bewegung nahezu aufgehoben hätte. Die Nadel *L* führt somit, durch ihre Führung in dem Lager *H* gezwungen, bei einer geringen Abwärtsbewegung eine nach links gerichtete Schwingung aus. In Folge des geringen Niederganges der Nadel bei der geschilderten Doppelbewegung bleibt die Nadel *L* in dem Stoffe (Fig. 5 Taf. 22), der Unterfaden *α* aber folgt, da er durch Reibung im Stoffe festgehalten wird, der geringen Nadelsenkung nicht, sondern bildet oberhalb des Stoffes eine Schleife, in welche die obere Nadel *K* eindringt. Diese Nadel ist durch die Abwärtsbewegung der Gleitstange *O* gesenkt und gleichzeitig um ein Geringes nach rechts gedreht worden, so dafs sie mit Sicherheit in die Schlinge des Unterfadens eintreten kann. Diese Stellung beider Nadeln und die Lage der Fäden ist aus Fig. 5 klar ersichtlich.

Wie aus Fig. 2 Taf. 22 hervorgeht, hat die Nadel *L* bei der Bewegung aus Stellung *I* nach Stellung *II* den Stoff auch vorgeschoben.

Bei weiterer Drehung der Kurbel um 90°, also bei senkrecht nach abwärts gerichteter Stellung (Fig. 3 Taf. 22, ausgezogene Linien) gelangen die Hebel *y* und *R* wieder in die senkrechte Lage, so dafs eine Rückwärtsdrehung der Gleitstange *O* in die normale Stellung stattgefunden hat. Die Schubstange *U* hat jedoch ihre tiefste Stellung eingenommen, so dafs auch die tiefste untere Nadelstellung erreicht und die Nadel *L* aus dem Stoffe herausgezogen ist. Die obere Nadel *K* ist gleichfalls gesenkt und durch den Stoff hindurchgegangen, so dafs nunmehr die Schlinge über dem Oehre der oberen Nadel um letztere herumgeschlungen auf dem Stoffe liegt. Die Schlinge des Unterfadens ist bei der Abwärtsbewegung der unteren Nadel angezogen (Fig. 6 Taf. 22, Stellung *III*).

Wird nun die Kurbel weiter nach rechts gedreht, so bewegen die Hebel *y* und *R* sich wieder nach rechts, während die Gleitstange *O* in Folge der Aufwärtsbewegung der Schubstange *V* hochgeschoben ist (Fig. 3 Taf. 22, strichpunktirt). Die Gleitstange *O* hat also auch hier wieder, wie in Stellung *II*, eine Doppelbewegung ausgeführt, welche

jedoch in Folge der Führung der oberen Nadel *K* in dem Lager *M* für diese Nadel nur in eine schwache steigende und gleichzeitig nach links schwingende umgewandelt ist. Der Oberfaden β, wieder durch den Stoff zurückgehalten, bildet eine Schleife, durch welche die gleichzeitig hochgehobene untere Nadel gedrungen ist. Der Hub der unteren Nadel *L* ist ein so grofser, dafs letztere den Stoff durchdringt und da durch die nach links gerichtete Schwingung der im Stoffe verbliebenen oberen Nadel *K* dieser auch nach links verschoben ist, so dringt die untere Nadel in einer gewissen Entfernung von der oberen Nadel durch den Stoff. Die Lage der beiden Fäden zu den Nadeln ist in Stellung *IV* dargestellt.

Wird nun die Kurbel wieder in ihre Anfangsstellung (Fig. 2 Taf 22. ausgezogene Stellung, Stellung *I*) zurückgedreht, so nehmen die arbeitenden Theile die bei Stellung *I* erläuterten Lagen ein.

Die untere Nadel *L* ist weit durch den Stoff hindurchgetreten und die Fadenschlinge des Oberfadens β liegt auf der unteren Nadel, die obere Nadel *K* hat wieder ihre höchste Stellung eingenommen, die Schlinge des Unterfadens ist von der oberen Nadel abgeglitten, liegt oberhalb des Stoffes um den Oberfaden α (Fig. 8 Taf. 22) und ein Stich ist fertig gebildet, Stellung *Ia*. Bei Weiterdrehung der Kurbel in Stellung *II* führt die untere Nadel *K* wieder eine geringe Abwärtsbewegung zur Bildung der Unterfadenschlinge (Fig. 9 Taf. 22) aus, während gleichzeitig durch ihre Schwingung nach links der Stoff weiter geschoben wird, so dafs die obere Nadel *K*, welche sich abwärts bewegt hatte und in die Unterfadenschlinge eingetreten war, Stellung *IIa*, bei fortgesetzter Kurbeldrehung um eine Stichlänge entfernt durch die Unterfadenschlinge und den Stoff hindurchdringt. Die untere Nadel *L* ist während dieses Vorganges aus dem Stoffe herausgetreten, die Schlinge des Oberfadens β ist von der Unternadel abgeglitten und liegt um den Unterfaden, so dafs hierdurch der zweite Stich gebildet ist (Fig. 10 Taf. 22, Stellung *IIIa*), der aber nicht wie der erste Stich auf dem Stoffe, sondern unterhalb des Stoffes liegt.

Fig. 3 Taf. 22 zeigt die Kurbel in der Stellung *VI*, bei welcher die Bildung des dritten Stiches, *VIa*, beginnt (Fig. 11 Taf. 22).

Wie aus der Schilderung der Stichbildung hervorgeht, wird der Stoff durch das Schwingen der beiden Nadeln während einer vollen Kurbeldrehung, bei welcher zwei Stiche gebildet werden, zweimal weiter geschoben. Die Gröfse der Schwingungen der Nadeln bedingt demnach die Stichgröfse und da die Schwingungen der Nadeln wieder von der Gröfse der Excentricität, welche den Hebel *R* beeinflufst, abhängig ist, so genügt eine Veränderung dieser Excentricität (Fig. 1 Taf. 22) oder bei constanter Excentricität die Veränderung der Hebelübersetzung (Fig. 2 Taf. 22), um die Stichlänge zu verändern.

Die Führung der Nadelstangen *KL* geschieht, wie vorhin beschrieben,

in beweglichen Hülsen *JI*. An Stelle dieser Construction könnten die Arme *G* und *H* aber auch, wie in Fig. 2 und 3 angenommen, conische Schlitze erhalten, welche mit den Spitzen einander zugekehrt sind und demnach den Nadelstangen seitliche Schwingungen auszuführen gestatten. Ebenso wie die Excentricität des Excenters *W* kann auch der Angriffspunkt der Schubstange *U* veränderlich gemacht werden, obschon dies nicht unbedingt nöthig ist. Nach Fig. 1 Taf. 22 ist der Angriffspunkt *a* der Schubstange *U* an einem in der Kurbelscheibe *V* verschiebbaren Schlitten *i* angeordnet, so dafs durch Verstellung des Kurbelarmes der Hub der Gleitstange *O* und damit die Schwingung und Bewegung der Nadeln verändert wird. Dieser Schlitten gleitet in einer schwalbenschwanzförmigen Ausfräsung der Kurbelscheibe *V* und trägt einen Schlitz *k*, in welchen ein Ansatz *j* der Scheibe eingreift. Die durch den Schlitz *k* hindurchgehende und im Schlitten *i* drehbar befestigte Schraube *l* hat ihr Muttergewinde in dem Ansatze *j* der Kurbelscheibe *V*, so dafs durch Drehung dieser Schraube die Entfernung des Angriffspunktes *a* der Schubstange *U* an der Kurbelscheibe *V* verändert wird.

Der Stoff wird durch den Stoffdrücker *m* (Fig. 1 Taf. 22) angedrückt. Dieser Stoffdrücker ist an der Drückerstange *q* befestigt, welche durch die am Maschinengestelle befestigte Hülse *n* hindurchgeht. Der in die Stoffdrückerstange *q* eingelassene Stift *p* ruht in einem Schlitze *o* der Hülse *n*, während eine zwischen Stoffdrückerstange und Hülse eingelegte Spiralfeder den Stoffdrücker nach unten drückt. Soll der Stoffdrücker aufser Wirksamkeit gesetzt werden, so wird derselbe an seiner Kopfscheibe in die Höhe gezogen und so weit gedreht, dafs der aus dem Schlitze *o* herausstehende Stift *p* auf die Stoffdrückerhülse *n* zu liegen kommt.

Um die obere Nadel nach Belieben aus dem Stoffe zurückziehen zu können, ist die Nadelstange *K* mit folgendem Mechanismus verbunden. Die obere Nadelstange *K* befindet sich in einer mit der Gleitstange *O* verbundenen Hülse *r* und ist mit einer Einfräsung versehen, in welche eine durch Feder beeinflufste Klinke eingreift. Wird die Nadelstange *K*, welche durch die Feder *t* nach aufsen gezogen wird, niedergedrückt, so springt die bekannte Klinke in die Ausfräsung der Nadelstange ein und letztere folgt demgemäfs der Bewegung der Gleitstange *O*. Soll hingegen Stange *K* der Bewegung der Gleitstange nicht folgen und aus dem Stoffe enfernt werden, so wird die Klinke durch einen Druck auf den Ausrückerknopf *x* aus der Ausfräsung in der Nadelstange ausgehoben, die Feder *t* kommt zur Wirkung und Nadelstange wird nach oben aus der Hülse *r* herausgezogen. Ein einfacher Druck auf den Kopf der Nadelstange genügt, um dieselbe wieder mit der Gleitstange *O* zu verbinden. Die Spulen ZZ_1 für die obere und untere Nadel sitzen auf Achsen, welche an der Gleitstange *O* seitlich

befestigt sind, und werden in ihrer durch das Abziehen des Fadens veranlafsten Drehung durch Druckfedern Z_2, deren Wirkung durch Stellschrauben Z_3 in bekannter Weise beeinflufst wird, geregelt. Diese hierdurch bewirkten Spannungen der Fäden genügen vollständig zur Herstellung einer festen und gleichmäfsigen Naht, da es bei der Maschine nicht erforderlich ist, den Faden bei der Stichbildung zeitweilig schlaff und dann wieder angespannt zu halten, sondern die ganze Arbeit in unter sich stets gleichbleibenden Fadenspannungen ausgeführt werden kann. *H. G.*

Allen's Nietmaschine mit Prefsluftbetrieb.

Mit Abbildung auf Tafel 22.

Da die Nietmaschinen mit starren Hufeisenrahmen wegen der vorgelegten Lenkerhebeln nicht allen Winkeln und Ecken zugänglich sind (vgl. *Allen* 1878 **230** * 101. 1879 **231** * 306. 1880 **238** * 125 und 1887 **266** * 259), so wird von der geradlinigen Stempelführung abgesehen und dafür die weniger günstige Bogenführung mittels Scherhebeln angewendet, wodurch die Nietstempel besser freigelegt werden können. Allerdings kann bei lang vorragenden Nietstiften leicht ein Verbiegen statt eines regelrechten Stauchens eintreten, was namentlich bei Verbindung dreier Lagen leicht eintreten kann. Dessen ungeachtet ist die nach *Engineering*, 1888 Bd. 46 * S. 504, in Fig. 12 Taf. 22 nachgebildete, von *De Bergue und Comp.* gebaute tragbare Nietmaschine bei vielen Trägerarbeiten unerläfslich. Die in der Schwerebene am Krahne aufgehängte Nietmaschine besteht aus zwei gleichen Doppelhebeln, an deren Enden die Nietstempel angeordnet sind, während die anderen Hebelenden mittels der in *D. p. J.* 1887 **266** * S. 259 beschriebenen Kniegelenkverbindung verkuppelt sind. Dementsprechend ist der, einem Dampfcylinder ähnlich gebaute Arbeitscylinder auf dem oberen Hebel aufgeschraubt, während die aus der Kolbenröhre tretende Schubstange die Lenkerstangen im aufsteigenden Bogen dreht und hierdurch die Druckstange mit dem geführten Druckkolben niederschiebt, wodurch mit stetig ansteigender Uebersetzung der untere Hebel gedreht und eröffnet wird. Dadurch schliefsen die entgegenliegenden Hebelenden die Niete mit einem wachsenden Arbeitsdrucke.

Die Druckluft tritt mit 5at Ueberdruck in den Arbeitscylinder, wird mittels eines gewöhnlichen Muschelschiebers vertheilt, welcher mittels Handhebels gesteuert und im Rücklaufe des Kolbens durch einen Anschlaghebel selbsthätig in die Mittellage gebracht wird. *Pr.*

Der Betrieb von Werkzeugmaschinen mittels Druckwassers.

Mit Abbildungen auf Tafel 22.

In der *Zeitschrift des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereins*, 1888 Bd. 40 Nr. 3 * S. 126, ist von *H. Schemfil* eine vergleichende Studie des Druckwasserbetriebes von Arbeitsmaschinen im Verhältnisse zum unmittelbaren und zum mittelbaren Dampfbetriebe mittels Wellenleitungen auf Grund der Untersuchungen von *Marc Berrier-Fontaine* in Toulon veröffentlicht, welche sich auf die Werkmaschinenanlage des dortigen See-Arsenales bezieht.

Bei dieser Anlage speichern zwei Accumulatoren von je 355^{mm} Durchmesser, 6^{m} Hub, $989^{qc},8$ Kolbenquerschnitt und $104^{l},4$ Maximalbelastung je eine Arbeit von $626\,000^{mk}$, insgesammt das Doppelte, also $1\,252\,000^{mk}$ oder 1252^{mt} auf.

Bei gleichzeitiger Thätigkeit sämmtlicher Werkmaschinen beträgt die Fallhöhe beider Kolben $1^{m},54$, die Arbeitsabgabe demnach annähernd den vierten Theil der Gesammtarbeit, d. i. $321\,830^{mk}$ oder 322^{mt}.

Die Arbeitsbedingungen sind $1^{l},83$ Wasserverbrauch secundlich oder 110^{l} in der Minute, gleich $6^{cbm},61$ in einer Stunde für die Werkmaschinen, während die wirkliche Leistungsfähigkeit der Prefspumpen $3^{l},0$ secundlich bei einer maximalen Arbeitsleistung von $2460^{mk}/_{sec.}$ oder $N = 33$ HP bei einer wirklichen Dampfleistung von 50 HP ist. [1] (S. Tab. S. 440.)

Die Arbeitsleistung der einzelnen Werkmaschinen mit Druckwasserbetrieb wurde mittels eines entsprechend abgeänderten *Richard*'schen Indicators ermittelt, dessen verkleinerter und mit Lederstulpringen abgedichteter Kolben auf die gewöhnlichen Federn wirkte, wodurch Pressungen von 150 bis 200^{at} gemessen werden konnten.

Durch das plötzliche Stehenbleiben des niedergehenden belasteten Accumulatorkolbens wird in Folge der vernichteten lebendigen Kraft der Belastungsgewichte eine Bewegungspressung im Leitungswasser hervorgerufen, welche jene des Ruhestandes je nach der Geschwindigkeit der Niedergangsbewegung weit übersteigt. So kann z. B. bei einem statischen Drucke von $100^{k}/_{qc}$ die augenblickliche Bewegungspressung bis auf $180^{k}/_{qc}$ gesteigert werden.

Der aus den beigegebenen Diagrammen (Fig. 13 bis 23) ersichtliche Arbeitsvorgang erklärt sich aus der Eigenart der einzelnen Werkmaschinen: doch dürfte eine eingehendere Beleuchtung eines Falles nicht unerwünscht sein.

Wird das Einlafsventil einer Lochmaschine (Fig. 17 für 30^{mm}-Blech) geöffnet, so nähert sich in vollständig gleichförmiger Bewegung der

[1] Die auf den Kolben übertragene Arbeitsleistung wurde in der Weise bestimmt, dafs der Verlust an mechanischer Arbeit gleich dem dritten Theile der durch den Dampfmotor erzeugten Arbeit eingesetzt worden ist.

Werkmaschinen		Kolben-durchmesser	Kolbenquerschnitt	Max. Kolbenhub	Wassermenge		Wirklicher Kolbendruck in	Arbeitsleistung		Anzahl der Kolbenhübe in 10 Stunden	In 10 Stunden verbrauchte Wassermenge	Arbeitsleistung in 10 Stunden und Meterlonnen
					Durch den Hub erzeugt	Wirklich verbraucht		Durch den Kolben erzeugt	Auf den Kolben übertragen			
		mm	qcm	cm	l	l	1000 k od. t	mt	mt	n	cbm	mt
Lochmaschinen für Bleche	1	252.3	500	8	4,0	4.4	50	4,0	6.0	1200	5.3	7200
	2	357	1000	10	10,0	11.1	100	10,0	15.0	600	6.7	9000
Blechschermaschinen . .	1	252.3	500	16	8,0	8,9	50	8,0	12.0	500	4,5	6000
	2	357	1000	20	20,0	22,2	100	20.0	30.0	250	5.6	7500
Winkelschermaschinen . .	1	252,3	500	14	7,0	7,8	50	7,0	10.5	500	3.9	5250
	2	309	750	17	12,7	14,2	75	12,75	19.13	400	5,7	7650
	3	357	1000	20	20,0	22,2	100	20.0	30,0	300	6,7	9000
	4	437	1500	24	36,0	40,0	150	36,0	54,0	200	8,0	10800
Winkeleisenlochmaschinen	1	178	250	6	1,5	1,7	25	1,5	2,25	1200	2,0	2700
	2	178	250	6	1.5	1,7	25	1,5	2,25	1200	2,0	2700
	3	226	400	7	2.8	3,1	40	2,8	4,2	1000	3.1	4200
	4	252,3	500	8	4.0	4,4	50	4.0	6,0	800	3.6	4800
Blechbiegmaschinen . . .	1	391	1200	35	42,0	46,7	120	42.0	63,0	50	2,33	3150
Profileisen-Biegmaschinen	1	357	1000	30	30,0	33,3	100	30,0	45.0	100	3.33	4500
	2	252,3	500	30	15,0	16,7	50	15,0	22,5	200	3,34	4500
					214.5	238.4		214,55	321.83	8500	66.10	88950

Stempelkolben an das Blech. Aus dieser gleichförmigen Bewegung folgt, dafs Kraft und Widerstand sich das Gleichgewicht halten.

Die ganze bewegende Kraft wird zur Ueberwindung der Reibung in der Kolbenliderung und der Leitungswiderstände nach dem Arbeitscylinder verbraucht. Bei dieser Geschwindigkeit und bei diesem Drucke wäre der Kolben nicht im Stande, die geringste Arbeit zu verrichten.

In dem Augenblicke, wo der Lochstempel mit dem Bleche in Berührung tritt, wird diese Bewegung verlangsamt, dadurch mindern sich aber die Reibungswiderstände und sie verschwinden für die Ruhestellung ganz, wobei jeder Druckunterschied, jeder Spannungsabfall zwischen Accumulator, Leitung und Arbeitscylinder verschwindet.

Die ganze treibende Kraft steht zur Verfügung, um Arbeit zu verrichten, d. h. die Grenze der Leistungsfähigkeit des Arbeitskolbens ist dem Producte gleich, aus Querschnitt desselben mal Accumulatorpressung auf die Flächeneinheit.

Unter ansteigender Wasserpressung wird der Materialwiderstand des zu lochenden Bleches überwunden und der Lochbolzen durchgetrieben, wobei der Stempel mit steigender Geschwindigkeit durch das gebildete Loch dringt. Bei allen Werkmaschinen mit Druckwasserbetrieb steigt der Maximaldruck nicht bis zur Accumulatorspannung, sondern nur bis zu jener Höhe, welche zur Verrichtung der gegebenen Arbeit nothwendig ist.

Die Leistung der Triebkraft ist jedoch immer gleich der verbrauchten Wassermenge multiplicirt mit der Wasserspannung am Accumulatorkolben, die wirklich geleistete oder verlangte Arbeit ist daher stets geringer als die Arbeit der Triebkraft.

Dieser Nachtheil wird aber dadurch aufgewogen, als sich die verlangte Arbeit stets der maximalen Leistungsfähigkeit der Vorrichtung anpafst. Doch wird durch Veränderung der Accumulator-Gewichtsbelastung die Pressung dem Arbeitsmaterial entsprechend gemacht, so dafs bei Behandlung schwacher Bleche die Pressung vermindert werden kann.

Die Diagramme Fig. 13, 14, 15 beziehen sich auf eine Nietmaschine, Fig. 16, 17, 18 auf eine Lochmaschine für Bleche, Fig. 19, 20, 21 auf Blechschermaschine, Fig. 22 und 23 auf eine 5^t-Presse.

Die Wasserspannung, welche der unbelastete Accumulatorkolben hervorruft, beträgt $28^k/_{qc}$, diejenige, welche ein Gewichtsstück hervorbringt, $7^k{}_{qc}$, demnach stellt sich das Eigengewicht des Accumulatorkolbens sammt Hängestangen, Plattform u. dgl. auf $25^t,5$, und ein Stück Belastungsgewicht auf $6^t,93$.

Bei 10 Gewichtsstücken (Fig. 14) ist demnach der statische Druck im Accumulator $28 + 10,7 = 98^k/_{qc}$.

Der Bewegungsdruck steigt im Diagramme Fig. 13 bis auf $193^k{}_{qc}$. im Diagramme Fig. 14 bis auf $147,6^k{}_{qc}$, während derselbe in Fig. 15

auf $98^{k}/_{qc}$ sich erhebt. Demnach stellt sich das Verhältnifs des Bewegungs- zum Drucke im Ruhestande wie $193 : 112 = 1{,}7$, oder $147{,}6 : 98 = 1{,}5$ bezieh. $98 : 70 = 1{,}4$.[2] *Pregél.*

Emery's Prüfungsmaschine für Metalle.

Mit Abbildungen auf Tafel 23.

Für das Arsenal in Watertown, Vereinigte Staaten von Nordamerika, ist von ***Emery*** in Paris eine Prüfungsmaschine für Zug- und Druckfestigkeit von Metallen wagerechter Anordnung, und einer Kraftstärke bis 350^{t} geliefert worden, welche in hohem Mafse bemerkenswerth erscheint.

Nach der *Revue générale des Machines outils*, 1888 Bd. 2 * S. 53, liegen die Eigenthümlichkeiten dieser Prüfungsvorrichtung in den Gröfsenverhältnissen, in der Kraftstärke, in der reibungslosen Kraftvermittelung mittels federnder Scheibenzellen (Diaphragmen), welche vermöge Druckwasserleitungen die empfangenen Pressungen nach den Mefsvorrichtungen ohne Druckverluste übertragen und endlich in einer besonderen Unterstützungsweise der kraftmessenden Wägehebeln, durch welche jeder Reibungsverlust vermieden werden soll.

Diese Prüfungsmaschine besteht aus einer fahrbaren doppeltwirkenden Druckwasserpresse *A* (compresseur), an deren Kolben die Einspannvorrichtung *B* (Fig. 1), ebenfalls fahrbar angekuppelt ist, ferner aus dem auf der Grundplatte mittels Tragfedern schwebend erhaltenen Kraftempfänger (récepteur) *C* (Fig. 2b, 3, 4), welcher vermöge zweier parallel liegender Schraubenspindeln *b* von 220^{mm} Durchmesser und $14^{m},88$ Länge mit dem Prefswerke zu einem Systeme von veränderlicher Länge verbunden wird.

Das Betriebswasser für die Presse wird von zwei Sammlern (Accumulatoren) geliefert, deren Kolben 260 bezieh. 140^{mm} Durchmesser haben, während die Verlegung der Presse mittels eines Krafttriebwerkes *D* (Spindelstock) (Fig. 1) und einer durchgehenden Mittelwelle vermöge eines doppelten Räderwerkes durch gleichzeitige Bethätigung der vier Spindelmuttern durchgeführt wird.

Die Verbindung der Presse mit den Accumulatoren wird durch ge-

[2] Ueber Werkzeugmaschinen mit Druckwasserbetrieb vgl. *Tweddell*, 1877 **224** * 33. 1878 **229** * 505. *K. Heinrich*, 1880 **235** * 185. **236** * 99. *Fielding und Platt*. 1882 **246** 497. *Nevole*. 1886 **260** * 111. *Fielding und Platt*. 1886 **260** * 111. 1887 **265** * 493. *Tweddell* * 495, *Delaloe und Piat* * 492. *Breuer*. 1888 **268** * 159. *Smith*, 1888 **268** * 311. Bohrmaschine von *Berrier-Fontaine*. 1887 **264** * 543 bezieh. **266** 282. Biegemaschine für Bleche, *Eltringham*. 1887 **265** * 481, für Träger. *Tweddell*, 1887 **266** * 150. *Arrol*, 1888 **269** * 241 und 242. Pulverpresse, *Armer*. 1888 **268** * 310. Scheren, *Copeland*, 1888 **267** * 499. Schmiedepressen. *Davy*. 1886 **259** * 489. *Tweddell* u. s. w., 1886 **260** * 362. *Berry*. **262** * 252. *Higginson*, 1888 **267** * 342.

lenkige Leitungsröhren erreicht, dagegen sind die Zuleitungen zwischen dem Empfänger *C* und den in *n* und *m* aufgestellten Mefs- und Controlvorrichtungen unterirdisch angeordnet (Fig. 1 und 4).

Der in Fig. 2b, 3 und 4 dargestellte Empfänger *C* besteht aus dem Lagerbocke *a*, welcher mit der Grundplatte nicht starr verbunden ist, sondern vermöge zweier Federwerke *z* (Fig. 2b und 3) eine gewisse Beweglichkeit erhält. Die Lager selbst unterstützen wohl die beiden Hauptspindeln *b*, sitzen aber an den Bunden dieser Spindeln nicht fest, sondern liegen mit einem gewissen Spiele an.

Das gleiche gilt von den beiden Querbalken *u* und *v*, welche beweglich zwischen den Bunden der Spindeln *b* liegen, jedoch frei schwebend durch vier Tragfedern *x*, *x* gestützt sind. Zwischen diesen Querbalken *u* und *v* ist ein System von Blattfedern x_1 und x_2 eingeschaltet, welches dieselben von einander stets abrückt, während die zwischenliegenden mit Druckflüssigkeit erfüllten, aus schwachen Messingblechen bestehenden Druckzellen (Diaphragmen) den durch die Presse ausgeübten und durch das Versuchsstück übertragenen Druck aufnehmen.[1]

An den vorderen Querbalken *v* ist das mit Schrauben verbundene Kopfstück *dh* ebenfalls auf zwei Tragfedern *x* schwebend angeschlossen und vermöge des Stabes *r* mit dem Endstücke *t* mittels Bolzen *o*, *s* bezieh. *n*, *n* fest verbunden.

Zwischen dem Kopf- und dem Endstücke sind die Querbalken *u*, *v* in der Weise beweglich, dafs bei zugespanntem Versuchsstücke *E* das Kopfstück *dh* das Endstück *t* vermöge der Verbindungsstange *r* an das Querstück *u* anpreſst, dieses aber durch Vermittelung der Druckzellen auf *v* drückt, wodurch dieses sich auf die Spindelbunde *b* stützend die Spindeln *bb* auf Druck beansprucht. Es entsteht daher zwischen *v* und *d* ein Spielraum, während *u* und *t* mittels angeschraubter Klammern verbunden werden.

Diese Klammern verbinden jedoch das Querstück *v* und das Kopfstück *d*, sofern der Versuchsstab *E* auf Druckfestigkeit geprüft wird. Alsdann drückt *d* unmittelbar auf *v*, während *v* durch Vermittelung der Druckzellen auf *u* wirkt, welches die Spindelbunde *b*, *b* ergreift, die Spindeln *bb* auf Zug beansprucht, so dafs hierbei die Theile *r*, *s* und *t* aufser Wirksamkeit treten.

Das in die Spannbacken *kk* eingelegte Versuchsstück *E* wird durch das Zwischenstück *f* geklemmt, indem zwischen *f* und *h* Wasserdruckpressen *g* (Fig. 4) eingeschaltet sind, so zwar, dafs nach erfolgter Druckentlastung mittels der eingeschlossenen Federn *i* die Backen wieder frei werden. In gleicher Weise ist die an den Pressenkolben *e* angehängte fahrbare Einspannvorrichtung *B* angeordnet.

Der in den Druckzellen des Empfängers *C* entstehende Flüssig-

[1] Die Anordnung dieser Druckzellen ist aus der Quelle nicht zu ermitteln gewesen.

keitsdruck wird durch Rohrleitung in eine an der Beobachtungstelle *n* angebrachte Druckzelle übermittelt, deren Bewegung mittels eines dreifachen Hebelsystemes auf einem Zeiger übertragen, dessen Uebersetzung $20 \times 25 \times 40 = 20000$ beträgt, so dafs die Gesammtübersetzung vom Empfänger bis zum Zeiger 600000 wird. *Pr.*

Zur Entwickelung der deutschen Koksindustrie.

Mit Abbildungen auf Tafel 24.

Die Kokserzeugung in den hervorragendsten Staaten der Erde betrug vor einigen Jahren nach Angabe von *Simmersbach* in der *Zeitschrift für Berg-, Hütten- und Salinenwesen*, 1887 S. 325, mehr als 24 Millionen Tonnen jährlich, welche einen Gesammtwerth von etwa 266 Millionen Mark darstellen. An dieser Production ist Deutschland mit etwa $4\frac{1}{3}$ Millionen Tonnen im Werthe von etwa 39 Millionen Mark betheiligt. Nach den Veröffentlichungen des Kaiserl. statistischen Amtes betrug die Ausfuhr an Koks im Reiche im J. 1888 9176838 MC. und die Einfuhr 2686352 MC. Solche Ziffern beweisen, dafs die Kokserzeugung eine Grofsindustrie geworden ist. Sie steht in enger Beziehung zur Roheisenerzeugung, denn ohne Koks würde es nicht möglich sein, solche Mengen, nämlich mehr als 100^t Roheisen täglich in einem Hochofen zu erzeugen.

Wenngleich die Anfänge der Steinkohlenverkokung in England zu suchen sind, so ist doch gerade in unserem Vaterlande dieser Industriezweig durch Einführung besserer Ofensysteme zur höchsten Blüte gelangt.

Ursprünglich verkokte man Steinkohle unter Luftzutritt in Meilern, später traten an Stelle der letzteren offene Verkokungsöfen mit rechtwinkeligen Formen, die sogen. Feld-, Stadel- oder Schaumburger Koksöfen. Die letzteren sind noch nicht vollständig verschwunden. Man benutzt sie gegenwärtig noch in Schlesien und im Schaumburgischen (Obernkirchen), weil die hier vorkommende Wälderthonkohle sich stark aufbläht und daher eine Verkokung in geschlossenen Oefen nicht gestattet. Darauf folgte eine dritte Art Oefen, die Back-, Rund- oder Bienenkorböfen, bei welchen die Erhitzung der Kohle im Ofen oben anfängt und die Koksbildung daher von oben nach unten erfolgt. Dieselben werden wegen des geringen Ausbringens (etwa 55 Proc.), da ja ein beträchtlicher Theil der Kohle im Ofen verbrennt, und der verhältnifsmäfsig hohen Betriebskosten bei uns nicht mehr gebaut, wohingegen sich dieselben in England und den Vereinigten Staaten noch grofser Beliebtheit erfreuen.

Erst seit der Mitte dieses Jahrhunderts gelangten Ofenconstructionen in Aufnahme, bei welchen die Erhitzung des Verkokungsraumes von aufsen geschieht, so dafs eine Verbrennung der Kohle im Ofen mög-

lichst vermieden wird. An Stelle der halbkugelförmigen Räume der Rundöfen traten lange prismatische Verkokungskammern. Man unterscheidet gegenwärtig Koksöfen mit senkrechter und mit wagerechter Längsrichtung des Verkokungsraumes.

Zu den ersteren gehören der *Appolt*'sche Ofen und die neueren Constructionen von *Bauer* (1888 270 1), welche beispielsweise in Westfalen, Böhmen und in Frankreich (*Creuzot*) zur Ausführung gelangt sind.

Zu den Oefen mit horizontalem Verkokungsraume gehören unter anderen die Oefen von *Haldy*, *Smet*, *François-Rexroth* und *Coppée*. Letzterer vereinigt die schmalen, hohen lichten Formen des *Smet*'schen Ofens mit den bereits bei *François-Rexroth* vorhandenen senkrechten Wandkanälen. Trotz der guten Erfolge, welche mit dieser Construction erzielt wurden, hat dieselbe doch weitere Abänderungen erfahren.

Das Verdienst, den *Coppée*-Ofen in allen seinen Theilen verbessernd behandelt zu haben, gebührt der Firma Dr. *Otto und Comp.* in Dahlhausen an der Ruhr. Zur besseren Verbrennung der Gase verbindet genannte Firma einige von den senkrechten Wandkanälen mit den unter der Ofensohle befindlichen heifsen Luftkühlkanälen und läfst diese vier Kanäle auf der Höhe der Ofenwand in einen wagerechten Sammelkanal münden, von welchem aus Pfeifen in jeden senkrechten Wandgaskanal einmünden. Die Verbrennungsluft wird auf diesem Wege aus den Kühlkanälen bis zur Mischung mit den aus den Retorten in die senkrechten Wandkanäle austretenden Gasen auf eine sehr hohe Temperatur gebracht. Auf diese Weise ist es der genannten Firma gelungen, einen Ofen herzustellen, welcher nach *Simmersbach* bei 120 Centner Füllung, 70 Proc. Ausbringen, 48stündiger Betriebsdauer und 330 Betriebstagen jährlich eine Leistung von 775^{t} Koks, also mehr als das Doppelte der Leistung eines Rundofens ergibt, welcher bei 120 Centner Füllung, dreitägiger Brennzeit, 55 Proc. Ausbringen und 330 Betriebstagen jährlich etwa 333^{t} Koks liefert. Dieser *Otto*'sche Ofen ist gegenwärtig in vielen hundert Ausführungen vorhanden.

Von den bisher genannten Koksofensystemen unterscheidet sich wesentlich der *Lürmann*-Ofen, bei welchem ununterbrochen eine Mischung von mageren Kohlen und Fettkohlen oder Steinkohlenpech unter Druck verkokt wird. Zwar können in allen neueren Koksöfen Mischungen von mageren und fetten Kohlen verarbeitet werden; kein System soll sich jedoch zur Verarbeitung von sehr mageren Mischungen so gut eignen wie die *Lürmann*'schen Koksöfen. Zwar sind viele von den *Lürmann*-Oefen nach kurzem Betriebe wieder abgebrochen worden, was jedoch nicht beweist, dafs die Oefen nicht im Prinzipe gut und auch dauernd leistungsfähig sind. *C. Blauel* äufsert sich auf Grund mehrjähriger Erfahrungen hierüber in *Stahl und Eisen*, 1889 S. 34, wie folgt:

Zunächst erforderte die nicht einfache Luft- und Gasführung eine ganz aufsergewöhnliche Aufmerksamkeit auf den Betrieb, aber trotz

gröfster Vorsicht wurde man leicht getäuscht und nahmen die Gase gern nicht die vorgeschriebenen, sondern Nebenwege. Hierzu fand sich bei den ersten *Lürmann*-Oefen um so eher Gelegenheit, als die Mauerwerksconstruction zwar das Aeufserste in Dünnheit der Wände und Ersparnifs an feuerfestem Materiale leistete, dafür aber auch der Verband kein ganz genügender war, noch mehr aber, weil an einigen Punkten die Temperatur so hoch stieg, dafs kein feuerfester Stein standhielt.

In der ersten Zeit traten deshalb die meisten Betriebsstörungen dadurch ein, dafs die Gaskanäle zuschmolzen, wenn die Oefen eine kurze Zeit gut gegangen waren. Die Folge war dann, dafs diese sofort schlecht gingen, und einen Koks sehr geringer Qualität mit sehr viel Abfall lieferten.

So gehörte ein grofses Mafs von Ausdauer und feste Ueberzeugung von der Güte des Prinzipes dazu, um bei den langwierigen Kinderkrankheiten der *Lürmann*-Oefen den Muth und die Lust am Betriebe derselben nicht zu verlieren.

Meistens sind die Oefen nach mehr oder weniger gründlichen Versuchen aufgegeben und nur an ein paar Orten durch allmähliche Aenderungen nach den Erfahrungen des Betriebes dahin gebracht, dafs die Erfolge gute geworden sind, so dafs bei guter Betriebsleitung fortwährend schöner Koks erzielt wird, ohne dafs die Oefen mehr leiden als andere Koksöfen.

Es werden jetzt in *Lürmann*-Oefen ohne Schwierigkeit 40 bis 45 Proc. ganz magere, anthracitartige Kohlen ohne eine Spur von Backfähigkeit mit 60 bis 55 Proc. guten fetten Kokskohlen bei einem Ausbringen von etwa 80 Proc. verarbeitet. Der Koks ist sehr fest und dicht, und hat sich auch bei der Verwendung im Hochofen kein wesentlicher Unterschied gegen gewöhnlichen Koks finden lassen.

Statt fetter Kohlen läfst sich den mageren Kohlen auch Schwarzpech (Steinkohlenpech) zusetzen, und wird aus etwa 5 Th. Anthracitkohlen und 1 Th. Pech in *Lürmann*-Oefen ein guter Koks hergestellt. Aufser diesen Mischungen von ganz fettem und ganz magerem Materiale eignen sich zur Verkokung in *Lürmann*-Oefen alle Kohlensorten oder Gemische von solchen, welche etwas zu mager sind, um ohne Druck und hohe Temperatur ordentlichen Koks zu geben. Die vor Jahren gemachten, meist nicht erfolgreichen Versuche sind nicht mafsgebend, da sie geschahen, als die *Lürmann*-Oefen in den schlimmsten Kinderkrankheiten lagen, welche sich naturgemäfs bei Verwendung gasreicher, halbmagerer Kohlensorten, deren Verkokung mehrfach versucht ist, am meisten fühlbar machten.

Obige Mischung von ganz magerer und fetter Kohle, welche zur Verkokung in den *Lürmann*-Oefen mit Erfolg verwendet ist, gibt im Laboratorium 85 bis 86 Proc. Koks und 14 bis 15 Proc. Gas, dagegen z. B.

halbmagere schlesische Kohle etwa 65 Proc. Koks und 35 Proc. Gas. Dieser Unterschied ist natürlich zu grofs, als dafs nicht wesentliche Rücksicht beim Betriebe darauf zu nehmen wäre, und dazu war man vor mehreren Jahren noch nicht in der Lage. Heute aber halte ich den Betrieb mit solchen schwachbackenden, gasreichen Kohlen eher für leichter als für schwerer, wie mit der Mischung aus Anthracit und fetten, starkbackenden Kohlen.

Anlagekosten und Arbeitslöhne stellen sich bei den *Lürmann*-Koksöfen etwas höher als bei den meisten anderen Arten, dagegen sind aber die verwendeten Kohlen, wenn man eine Mischung von Anthracit und Fettkohlen nimmt, billiger, und das Ausbringen ist ein höheres, so dafs sich die Herstellungskosten des Koks doch ganz wesentlich niedriger stellen als aus Fettkohlen. Hierüber kann sich Jeder leicht Rechenschaft geben, der berücksichtigt, dafs z. B. an der Ruhr der Doppelwaggon Anthracitgrus jetzt gegen 30 M. billiger ist als die gleiche Menge guter, fetter Kokskohlen.

Bei Verwendung mancher halbmagerer Kohlen wird der Nutzen mehr darin liegen, dass man in den *Lürmann*-Oefen einen Koks von erheblich besseren Eigenschaften erzielt als in anderen, während die Herstellungskosten wahrscheinlich nicht wesentlich niedriger sein werden.

C. Blauel ist zu der Ueberzeugung gekommen, dafs die *Lürmann*-Oefen trotz aller anfänglichen Mifserfolge noch eine gute Zukunft haben werden. Je mehr die Fettkohlen abnehmen, desto mehr dürften die *Lürmann*-Oefen an Bedeutung gewinnen.

Gegenwärtig stehen zu Kohlscheid bei Aachen 20 Oefen im Betriebe.

Eine besondere Construction erhalten diejenigen Koksöfen, welche auf Gewinnung der Nebenproducte (Theer, Ammoniak) abzielen. Den Franzosen gebührt das Verdienst, die Vorgänger auf diesem Gebiete der Technik zu sein, während in Deutschland mit den *Hüssener-Carvès*-Oefen zu Bulmke bei Gelsenkirchen der Anfang gemacht wurde zur Begründung einer Grofsindustrie in der angegebenen Richtung.

Eine bahnbrechende Neuerung brachte indessen erst die Ofenconstruction von *Gustav Hoffmann*, welcher zum Zwecke der Vorwärmung von Gas und Verbrennungsluft die gewöhnlichen *Coppée*-Oefen mit *Siemens*'schen Regeneratoren verband. Auch diese Erfindung ist von der Firma Dr. *Otto und Comp.* in die Praxis eingeführt worden, und zwar mit ausgezeichnetem Erfolge, wie dies durch die zahlreichen Anlagen bekundet wird.

In der *Oesterreichischen Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen*, 1888 S. 530 ff., beschreibt *W. Jicinzky* eine derartige Einrichtung, wie sie gegenwärtig zur Theer- und Ammoniakgewinnung gebräuchlich ist.

Die betreffenden Koksöfen haben die Ausdehnungen der gebräuchlichen *Otto*'schen Koksöfen, nämlich im Lichten $10 \times 1{,}6 \times 0^{m},5$, mit

einer Füllung von 3500 bis 4000^k, bei gröfseren Oefen bis zu 5700^k. Das Innere des Ofens (Fig. 1 und 2) steht durch die Gasrohre g und absperrbaren Ventile a mit der Vorlage V in Verbindung. Letztere geht in eine Röhre $G\ a\ R$ (Fig. 6) über, welche meist 1^m tief unter der Erde zu dem zur Erzeugung von Theer und Ammoniak bestimmten Raume führt. Ableitung und Bewegung der Gase aus dem Ofen wird durch die Rohre g, V und $G\ a\ R$ bis in das Ammoniakhaus durch einen Exhaustor $E\ X$ (Fig. 5 und 6) vermittelt. Nach dem Passiren des letzteren werden die vom Ammoniak und Theer befreiten Gase in einem Gasometer bekannter Construction gesammelt. Von diesem wird ein grofser Theil der Gase durch ein unterirdisches Rohr, welches in die beiden parallel zur Ofengarnitur im Niveau der Sohlkanäle S_1 und S_2 laufenden Rohre g_1 und g_2 (Fig. 1 und 2) mündet, in den Koksofen zurückgeführt. Diese beiden Gasrohre sind mit so vielen durch Hähne oder Ventile absperrbaren Rohrstutzen h_1 und h_2 versehen, als es Oefen gibt. Sie haben den Zweck, das zurückgeleitete Gas in diese Sohlkanäle zu bringen oder einzublasen.

Der Sohlkanal des Ofens ist in der Mitte bei b durch eine Querwand getheilt; derselbe enthält seitlich gegen die eine Ofenwand so viele Oeffnungen c_1 und c_2, als senkrechte Wandkanäle w_1 und w_2 in der Seitenwand des Ofens vorhanden sind und mit einander in Verbindung stehen.

Alle senkrechten Känäle w_1 und w_2 münden in einen oberen ungetheilten Gaskanal O, welcher längs jeden Ofenwiderlagers hinläuft.

Ferner besitzt die ganze Ofengarnitur die beiden Generatoren R_1 und R_2 je 2^m hoch und 1^m breit, welche parallel zu den Gasröhren g_1 und g_2 liegen und durch Oeffnungen d_1 und d_2 mit den Sohlkanälen S_1 und S_2 verbunden sind. Jeder Generator besitzt so viele nach aufwärts gerichtete Ausflufsöffnungen d, als die Ofenzahl der Garnitur beträgt.

Aufserdem stehen diese Generatoren einerseits mit einem Ventilator durch eine Röhre v, v_1 und v_2 (Fig. 6) und am anderen Ende durch einen Kanal mit der Koksofenesse E in Verbindung. Diese Gasgeneratoren enthalten zu etwa $^2/_3$ ihrer Höhe in Scheiterhaufenform lose über einander gelegte feuerfeste Ziegel, wodurch den durchziehenden Gasen eine grofse Berührungsfläche dargeboten wird.

Der Ventilator Z (Fig. 5 und 6), welcher am besten im Ammoniakhause untergebracht ist, bläst beständig eine gewisse Menge atmosphärischer Luft durch die Windleitung v abwechselnd in die Generatoren R_1 und R_2 ein, um die zur Ofenbeheizung verwendeten Gase zur Verbrennung gelangen zu lassen.

Bei dem Ofengange werden die aus dem Ammoniakhause kommenden Gase nur in die Gasröhre g_1 geleitet, und mittels des Rohrstutzens h_1 in jeden Sohlkanal S_1 so viel Gase eingelassen, als zur Erhitzung des Koksofens nöthig erscheint.

Zugleich mit diesen Gasen kommt, wie schon früher kurz erwähnt, frische Luft vom Ventilator in den Generator R_1, wird daselbst an den glühenden Ziegeln bis zu 1000° erhitzt, und strömt durch die Oeffnungen d_1 ebenfalls in den Sohlkanal S_1, wo die beiden Ströme Gas und Luft bei der hohen Temperatur und Mischung vollständig verbrennen, und im brennenden Zustande durch die Seitenöffnungen c_1 und die Senkrechtkanäle w_1 in den oberen Gaskanal O gelangen, von hier aus durch die Senkrechtkanäle w_2 und Oeffnung c_2 in den Sohlkanal S_2 herabsteigen, um endlich längs des Generators R_2, dessen Ziegel sie noch recht in Glut versetzen, den Weg zur Esse zu finden.

Es ist selbstverständlich, dafs bei diesem Verlaufe die Rohrstutzen h_2 geschlossen sind, ebenso die vom Ventilator kommende Windleitung v_2 zum Generator R_2.

Nach etwa einer Stunde dieses Ganges werden die betreffenden Ventile umgeklappt, so dafs augenblicklich der umgekehrte Weg eingeschlagen wird.

Der Rohrstutzen h_1 und die Windleitung v_1 werden geschlossen, dafür jene h_2 und v_2 geöffnet. Es gelangen die Gase in den Sohlkanal S_2, vermischen sich und verbrennen daselbst mit der in dem Generator R_2 sich erhitzenden Luft, passiren aufsteigend die Wandkanäle w_2, den oberen Gaskanal O, absteigend die Wandkanäle w_1, Sohlkanal S_1 und Generator R_1, an den sie noch den Rest ihrer hohen Temperatur abgeben und mit etwa 420° zur Esse gelangen.

Wird ein Ofen gezogen, oder will man denselben einige Zeit kalt stellen, so sperrt man die Ventile a ab; ebenso kann man durch Absperrung der Hähne h_1 h_2 und Oeffnungen d_1 d_2 das Einblasen des Gases in den Sohlkanal hindern.

Man hat es also ganz und gar in der Hand, den Ofengang zu reguliren und den Verkokungsprozefs durch Steigerung der Temperatur, durch Mehreinlassen des Gases zu beschleunigen oder zu verlangsamen, es ist dies ein reiner Retortenprozefs, wie man sich ihn nicht besser denken kann. Der Prozefs dauert 30 bis 48 Stunden.

Das Ausbringen an Koks ist relativ um 6 bis 7 Proc. höher, und zwar nur wegen des möglichst vollständigen Luftabschlusses, der bei diesen Koksöfen eine Grundbedingung ist.

Werden wagerechte Gaskanäle gewählt (Fig. 3), so streichen die Gase einmal in der Richtung $a\,b\,c\,d$ und dann umgekehrt in der Richtung $d\,c\,b\,a$. Man gibt jedoch den senkrechten Wandkanälen den Vorzug, weil hierbei die Koksöfen stabiler sind und die Wandungen dünner gehalten werden können.

Hinsichtlich des Vorganges im Ammoniakhause ist folgendes zu erwähnen. Die von den Koksöfen mittels Exhaustor angesogenen Gase, welche bei der Destillation westfälischer Kohle aus 0,61 Proc. Benzindampf, 1,63 Proc. Aethylen, 0,43 Proc. Schwefelwasserstoff, 1,41 Proc.

Kohlensäure, 6,49 Proc. Kohlenoxydgas, 53,32 Proc. Wasserstoff und 36,11 Proc. Methylwasserstoff bestehen, gelangen durch die Röhre *F* zuerst in den sogen. Gaskühler *K* (Fig. 4 und 5). Derselbe besteht aus einem Eisencylinder mit den beiden Böden *i*, die eine Reihe von kleineren Böden *l* fassen, durch welche stets frisches Wasser von dem oberen Raume *m* nach dem unteren Raume *n* und dann durch das Rohr *p* hindurch abfliefst, während das Gas, von dem Einmündungsrohre *f* kommend, nach aufwärts strömt, sich abkühlt und durch Rohr *q* einem zweiten bezieh. einem dritten genau so construirten Gaskühler zugeleitet wird.

Von den Gaskühlern strömt das Gas zu den Gaswaschern *W*, welche ebenfalls aus Eisencylindern gröfserer Dimension bestehen und in ihrem Inneren, je 10cm von einander entfernt, gelochte Bleche *r* enthalten, über welche beständig Wasser in Regenform hinabtröpfelt, während das vom Gaskühler durch *5* kommende Gas dem Regen entgegen geleitet wird, wobei ein Uebergang des Ammoniaks aus dem Gase in das Wasser eintritt und zugleich Theer mit niedergeschlagen wird. Ammoniakwasser und Theer finden ihren Abflufs bei *t*.

In den Gaskühlern verliert das Gas 75 Proc. seines Ammoniaks als Ammoniakwasser und einen grofsen Theil seines Theeres, welche beiden Producte nach den Cisternen *V* (Fig. 6) abgeleitet werden. In Fig. 5 sind sechs Gaskühler und sechs Gaswascher vorhanden, welche alle unter einander verbunden sind und einer von dem anderen das Kühl- und Waschwasser stetig aus dem höher gelegenen Behälter *X* (Fig. 4) entnehmen.

In den Gaswaschern verliert das Gas die restlichen 25 Proc. Ammoniakwasser, sowie auch eine bedeutende Menge Theer, was dadurch erzielt wird, dafs das unten abtropfende Ammoniakwasser in den ersten und zweiten Gaswascher so oft wieder hinaufgepumpt wird und abermals herabtröpfelt, bis dasselbe eine hinreichende Anreicherung erfahren hat. Im dritten Gaswascher jedoch kommt nur immer reines Wasser dem Gase entgegen, so dafs das von hier durch das betreffende Rohr n_1 des dritten Gaswaschers entweichende Gas nur Spuren von 0,008 Proc. Ammoniak nachweisbar enthält.

Gaskühler und Gaswascher verbrauchen für den Ofen täglich 5cbm Wasser. Man rechnet nach der Erfahrung für die Gaskühler eine Fläche von 2qm,5 und für die Gaswascher eine Waschfläche von 2qm,6 auf je 100cbm täglich durchströmendes Gas.

Die Anreicherung bezieh. Zurückleitung des Ammoniakwassers erfolgt so lange, bis dasselbe auf 3 bis 3,5° B. gebracht wird, wobei das Wasser 1,777 Proc. reines Ammoniak aufgelöst erhält.

Von diesem so angereicherten Wasser erhält man je nach der Menge des gewinnbaren Ammoniaks 10 bis 17 Proc. auf je 100k trockener Kohle.

Bei 14 Proc. Ausbringen an Ammoniakwasser verhält sich:

$$1{,}777 \text{ Ammoniak} : x = 100 : 14,$$

woraus sich x auf 0,24878 Proc. Ammoniak für 100^k trockener Kokskohle berechnet.

Der in den Cisternen *Y* gesammelte Theer trennt sich vom Ammoniak nach dem specifischen Gewichte von selbst. Die geschiedenen Producte werden mittels Pumpen in eigene Gefäfse gebracht, worauf der Theer sogleich in Fässer gefüllt wird, während das Ammoniakwasser entweder als solches ebenfalls in Fässer gefüllt und dem Verschleifse übergeben oder in einen Raum ins Ammoniakhaus gepumpt wird, wo dessen weitere Verarbeitung zu schwefelsaurem Ammoniak erfolgt.

Diese Verarbeitung geht auf die Art vor sich, dafs zunächst die dem rohen Ammoniakwasser beigemischten Säuren durch Kalk gebunden werden. Das reine Ammoniak wird dann durch verdünnte Schwefelsäure als schwefelsaures Ammoniak ausgeschieden. Zur Sättigung von 100^k Ammoniak sind 235^k wasserfreie Schwefelsäure erforderlich. Liefert eine Kohle 0,244 Proc. Ammoniak, so ergibt dies 0,94 Gew.-Th. schwefelsaures Ammoniak auf 100^k lufttrockener Kohle.

Vom Gasometer geht, nach Abzug von 10 Proc. Gesammtverlust, der gröfsere Theil der Gase, etwa 64 Proc., wie bereits erwähnt, zum Koksofenbetriebe durch die Röhrenleitung *Z* zurück, während ein kleinerer Theil, etwa 26 Proc., für beliebige Zwecke, wie Beleuchtung, Heizung u. s. w. verfügbar bleibt.

Die zum Koksofenbetriebe zurückgeleiteten Gase kommen in die Sohlkanäle der Koksöfen mit heifser atmosphärischer Luft in Berührung, welch letztere nun mittels eines eigenen Ventilators *Z* in die glühenden Generatoren R_1 und R_2 eingeblasen wird, dort deren hohe Temperatur annimmt und weiter von da erhitzt in die Sohlkanäle eintritt.

Die in letzteren möglichst vollkommen zur Verbrennung gelangenden Gase heizen die Koksofenwände, besorgen dann abwechselnd die Aushitzung der Generatoren und entweichen endlich aus der Koksofenesse *E*.

Auch die alten Rundöfen (Bienenkorböfen) werden nach dem Patente Nr. 37280 (1888 270 7), welches sich auf Verbindung von einthürigen (Bienenkorb- oder muffelförmigen) Koksöfen mit Lufterhitzern bezieht, für die Gewinnung von Theer und Ammoniak eingerichtet. *Simmersbach* gibt in der *Zeitschrift für Berg-, Hütten- und Salinenwesen*, 1887 S. 307, an, dafs man damit ein das frühere um 12 bis 15 Proc. übersteigendes Ausbringen an vorzüglichem Koks bei reichlicher Theer- und Ammoniakausbeute erzielt. Es sind daher bereits zahlreiche Rundöfen in der angegebenen Weise umgebaut worden.

Was nun die wirthschaftliche Seite der Koksgewinnung anbetrifft, so ist es Thatsache, dafs der Werth der Kohle sich im Koks beträcht-

lich erhöht. Handelt es sich um Gewinnung der Nebenproducte, wobei natürlich die Beschaffenheit der zu verkokenden Kohle in erster Linie in Betracht zu ziehen ist, so sind die Anlagen allerdings ganz bedeutend kostspieliger. Im Interesse unserer Handelsbilanz kann aber nur gewünscht werden, dafs immer mehr Werke sich zur Gewinnung der Nebenproducte entschliefsen. Nach den Veröffentlichungen des Kaiserl. statistischen Amtes wurden nämlich im J. 1888 noch 356886 Doppelcentner schwefelsaures Ammoniak gegenüber 339259 Doppelcentnern im J. 1887 aus anderen Ländern eingeführt. An dieser Einfuhr betheiligen sich vorzugsweise die folgenden Länder: Grofsbritannien mit 246004, die Niederlande mit 26951, Frankreich mit 15939 und Oesterreich-Ungarn mit 10785 Doppelcentnern.

Die Einfuhr von Theer aller Art betrug im Vorjahre allein 316474 Doppelcentner; wobei zu berücksichtigen ist, dafs die grofsen deutschen Anilinfarbenfabriken weniger den Theer selbst, als Benzol und dessen Homologen in grofsen Mengen vom Auslande her einführen.

Zieht man nun in Betracht, dafs das schwefelsaure Ammoniak, sobald es sich um Stickstoffdüngung in der Landwirthschaft handelt, mit dem Chilesalpeter in Concurrenz tritt, bei welchem die Einfuhr im vergangenen Jahre 2664072 Doppelcentner betrug, so dürfte der Schlufs wohl berechtigt sein, dafs wir in dem Mafse, wie wir die Anlagen zur Gewinnung der Nebenproducte bei der Koksindustrie vermehren, unsere Handelsbilanz verbessern werden. *W. Koort.*

Ueber neuere Schraubensicherungen.

Mit Abbildungen.

Der Aufgabe, durch zweckmäfsige Sicherungen das Lösen der Schraubenverbindung zu verhindern, wird bei der grofsen Verschiedenheit der Schraubenverbindungen wohl nie durch eine einzige oder eine bestimmte Art von Schraubensicherungen genügt werden, vielmehr wird diejenige Sicherung, welche dem *jeweiligen* Constructionszwecke unter Aufwendung der geringsten Mittel am weitgehendsten entspricht, sich dauernd einbürgern. Eine einheitliche Form, wie solche bei den Schraubengewinden vorhanden ist, ist auf diesem Gebiete noch nicht erkennbar, wohl aber werden sich auch für gewisse Arten von Schraubenverbindungen mit der Zeit bestimmte Constructionen von Schraubensicherungen allgemeine Anwendung verschaffen.

Ein Bedürfnifs nach Schraubensicherungen liegt bei fast allen Arten von Schraubengewinden vor; auch die mehr oder weniger grofse Ganghöhe bietet gegen das selbsthätige Lösen der Schraubenmuttern keinen ausgiebigen Schutz, ja selbst bei verhältnifsmäfsig geringer Gewindesteigung, wie sie bei der sogen. erweiterten Schraube für Stopfbüchsen,

Röhrenverbindungen u. dgl. vorkommen, kann man Schraubensicherungen durchaus nicht entbehren. Im Folgenden soll eine Anzahl neuerer Schraubensicherungen kurz besprochen werden.

Fig. 1 und 2 veranschaulichen eine Schraubensicherung, welche von der *Patent Rivet Company* in Smethwick (Vereinigte Staaten Amerikas) namentlich für Eisenbahn-Oberbauconstructionen mit Erfolg zur Ausführung gebracht wird. Bei dieser Schraubensicherung wird eine Unterlagplatte (Fig. 2) zur Anwendung gebracht. Es berühren sich Mutter und Unterlagplatte in einer Schraubenlinie, doch hat letztere eine viel gröfsere Steigung als diejenige, welche dem Schraubengewinde des Bolzens zu Grunde liegt, so dafs, wenn die Mutter auf den Bolzen geschraubt ist, sie nicht zurückgedreht werden kann, ohne dafs die Unterlagplatte mitgedreht wird, und bei jedem Versuche, die Mutter allein zu drehen, wird nur erreicht, dafs die schraubenförmig gestaltete Endfläche derselben auf die entsprechende Schraubenfläche der Unterlagplatte aufzusteigen strebt, was, da das Schraubengewinde des Bolzens (bezieh. dasjenige im Inneren der Mutter) eine geringere Steigung hat, nicht möglich ist, so dafs bei derartigen Versuchen die Mutter erst recht fest gegen die Gewinde des Bolzens gepreſst wird, vorausgesetzt, dafs die Unterlagplatte sich nicht drehen kann, was dadurch erreicht ist, dafs diese Platte mit einem achteckigen Ansatze versehen ist, der sich gegen irgend eine Anschlagleiste legen kann. In vielen Fällen genügt schon eine beträchtliche Reibung, welche die Unterlagplatte auf ihr Auflager ausübt, um ein selbsthätiges Lösen der Mutter unmöglich zu machen. Damit diese Reibung thunlichst grofs ausfällt, wird die Unterlagplatte zuweilen hohl geformt.

Fig. 2. Fig. 1.

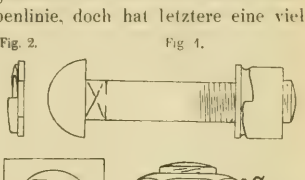


Fig. 4. Fig. 3.

Eine besonders beliebte Sicherung besteht darin, Federn, Haken o. dgl. anzuordnen, welche sich seitlich gegen die Prismenflächen der Muttern anlegen. Eine solche Construction (D. R. P. Nr. 43933 vom 6. Januar 1888) von *Max Albers* in Gevelsberg (Westfalen) zeigt Fig. 3. Es wird hier eine als Unterlagplatte dienende viereckig gestaltete Platte *A* benutzt, welche einen winkelförmigen Hebel *B* mit Anschlagnase *C* trägt, wobei *B* so aufwärts gebogen ist, dafs *C* sich gegen eine der Seitenflächen der festzustellenden Mutter legt und dadurch zum festen Anliegen unter Flächenberührung gebracht wird, dafs der Gelenktheil der Platte *A* etwas niedergebogen wird. Um bei dieser Sicherung ein selbsthätiges Zurückfedern zu verhindern, werden ein oder beide Schenkel der im Gelenke drehbaren Nase *BC* nach aufsen verlängert und umgebogen.

Auch diese Schraubensicherung soll vorzugsweise zur Feststellung der Muttern auf den Laschenbolzen der Eisenbahnschienen dienen.

Eine ebenfalls diesem Zwecke, jedoch auch anderweitig dienende Schraubensicherung ist ***Wilhelm Stoermann*** in Berlin (D. R. P. Nr. 44547 vom 22. Februar 1888) patentirt, bei welcher eine für sich am Drehen verhinderte Unterlagplatte mit einer seitlich vom Bolzen angeordneten gewellten Feder zur Anwendung kommt. Das eine Ende der Feder, welches vom Schraubenbolzen abgewendet ist, steht mit der Unterlagplatte in festem Zusammenhange, während das andere, bewegliche Ende auf der Platte gleitet, mit stetem Drucke gegen die Mutter drückt und im Ruhezustande sich an eine der Prismenflächen der Mutter anlegt und somit ein willkürliches Drehen oder selbsthätiges Lösen der Schraubenverbindung verhütet. Die eben erwähnte Feder wird zweckmäfsiger Weise in ein Gehäuse eingeschlossen, das nach der Schraube zu offen ist. Die Ausführungsart der Feder aus Bandstahl oder Blech oder auch aus rundem bezieh. viereckigem Drahte, sowie zweckmäfsige Ausführungen und Verbindungen von Gehäuse und Feder sind an sich ja nicht schwierig, immerhin ist diese den Witterungseinflüssen ausgesetzte Sicherung, bei der wie bei allen ähnlichen Constructionen ein Erlahmen der Federn nicht ausgeschlossen ist, verhältnifsmäfsig umständlich und bleibt bei der Neuheit dieser Erfindung das entscheidende Urtheil der Praxis hierüber abzuwarten.

Eine ziemlich umständliche Schraubensicherung ist ***Samuel H. Ray*** in St. Louis (D. R. P. Nr. 44098 vom 25. Oktober 1887) patentirt, die insofern von den beiden letzt beschriebenen Constructionen grundsätzlich abweicht, als hier ein umgebogener Draht zur Anwendung gebracht wird, dessen kurzer Schenkel mit seinem hakenförmigen Ende in ein Loch der federnd umgebogenen Unterlagplatte sich einlegt, während der lange Schenkel des Drahtes in eine excentrische Nuth *A* (Fig. 4) der *Mutter* (nicht etwa des Bolzens) so eingelegt ist, dafs beim Losdrehen der Mutter auf dem Bolzen der Draht keilartig gegen das Gewinde des Bolzens gepreſst wird und also ein selbsthätiges Lösen nicht eintreten kann. Der Draht oder Schlufskeil kann seine Lage ebenfalls nicht ändern, da sein eines fingerartiges Ende im Eingriffe mit dem Flansche bezieh. umgebogenen Theile der Unterlagplatte steht. Soll die Schraubenverbindung absichtlich gelöst werden, so mufs zuvor der Draht oder Schlufskeil an seinem vorstehenden Ende herausgezogen werden.

In früheren Jahren wurden solche Schraubensicherungen empfohlen, bei denen der Schraubenbolzen selbst zur Erreichung des Zweckes dadurch herangezogen wurde, dafs man denselben mit Löchern, ja selbst mit einem vollständigen Schlitze versah und kleine Schrauben, Stifte oder Keile in die künstlich geschaffenen Oeffnungen oder Aussparungen des Schraubenbolzens eintrieb. Eine derartige Construction machte vor

etwa 10 Jahren viel von sich reden, bei der der Schraubenbolzen mit einem Spalte oder Schlitze versehen wurde, in den, nachdem die Mutter aufgeschraubt worden war, ein Keil eingetrieben wurde, welcher die beiden Hälften des Schraubenbolzens — die in Folge des Schlitzens in geringem Mafse federnd wirkten — in die Gewinde der Mutter prefste und diese am selbsthätigen Lösen hinderte, denn wenn der Flächendruck zwischen den Gewindegängen eine gewisse Grenze übersteigt (dieser Flächendruck, d. h. der auf die Flächeneinheit bezogene Druck, soll bei den gewöhnlichen Constructionen des Maschinenbaues $^1/_2{}^k$ auf je 1^{qmm} gedrückter Fläche nicht übersteigen), so findet kein freiwilliges oder selbsthätiges Lösen der Mutter mehr statt. Die Praktiker pflegen hierfür einen nicht ganz unzutreffenden Ausdruck zu gebrauchen, indem sie sagen, ein solches Gewinde frifst sich fest. — Durch Herausziehen des vorerwähnten Keiles ist man zwar jederzeit in der Lage, die Spannung oder den Flächendruck zwischen den Gewindegängen zu ermäfsigen und demnach, wenn es gewünscht wird, die Mutter zurückzuschrauben, doch hat diese Art der Schraubensicherung den grofsen Uebelstand, dafs man ohne Grund Spannungen in die Constructionen hinein bringt und letztere obendrein schwächt, nämlich den Schraubenbolzen, während die Beanspruchung der Mutter sich meist gar nicht beurtheilen läfst und ein Zersprengen der letzteren nicht selten ist. Aufserdem haben diese Schraubensicherungen noch den Nachtheil, dafs sie zu sehr zusammengesetzt sind und stets Vorkehrungen getroffen werden müssen, die ein Lösen bezieh. Herausfallen der Keile oder der sonst etwa zur Anwendung gelangenden Schrauben, Stifte u. dgl. verhindern.

Wenn schon hiernach die Benutzung der zuletzt betrachteten Art von Schraubensicherungen nicht besonders günstig erscheint, so sind in der vielgestaltigen Praxis übrigens Fälle denkbar, in denen dieselben, in Folge besonderer Constructionsverhältnisse, recht wohl verwendbar erscheinen, doch im Allgemeinen erfreuen sich diese Schraubensicherungen bei den Constructeuren nicht der Beliebtheit, wie das früher der Fall war.

Bei der neuerdings patentirten Schraubensicherung von *Otto Lilienthal* (D. R. P. Nr. 44700 vom 14. Januar 1888) sind alle Hilfsmittel, wie Federn, Haken, Keile, Hilfsschrauben u. dgl., entbehrlich. Dies wird dadurch erreicht, dafs die Mutter an ihrer unteren Seite, wie Fig. 5 und 6 zeigen, mit einer tellerartigen Verbreiterung versehen wird, die mit einem

Fig. 5.

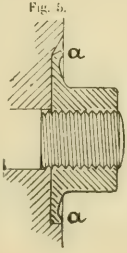
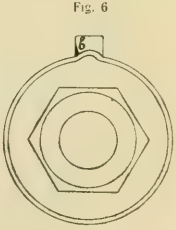


Fig. 6



aufwärts gerichteten Rande *a* ausgestattet ist. Dieser Teller liegt in einer entsprechend ausgearbeiteten Vertiefung desjenigen Constructionstheiles, gegen den die Mutter geschraubt wird. Bei den Darstellungen in Fig. 5 und 6 handelt es sich um die Sicherung einer Kolbenstangenmutter gegen den Kolbendeckel, doch ist ohne Weiteres klar, dafs die Schraubensicherung auch an vielen anderen Stellen mit Vortheil Anwendung finden kann.

Gerade für die so wichtige Sicherung der Muttern auf Kolbendeckeln gab es bisher keine so einfache und praktische Construction, und vielfache Unfälle, die durch undichte Kolben und lose Kolbendeckel bereits vorgekommen sind, beweisen, dafs hier ein Bedürfnifs nach einer verläfslichen Schraubensicherung durchaus vorliegt.

In der Regel macht man die Muttern für Kolbenstangen aus Bronze, und ist es bei diesem Materiale äufserst leicht, aus dem vorerwähnten Rande *a* einen kleinen Theil in die Kerbe *b* der Vertiefung hineinzubiegen. Um die Mutter wieder zurückschrauben zu können, ist es nur nöthig, das ausgebogene Stück des Randes *a* in seine ursprüngliche Lage zurückzubiegen. Sowohl Bronze als Eisen u. dgl. kann ein mehrmaliges geringfügiges Ausbiegen des Randes an derselben Stelle ertragen; bei dem wiederholten Lösen und Anziehen der Mutter kommt indessen immer eine neue Stelle des Randes *a* vor die Kerbe zu liegen, und gerade der Umstand, dafs eine Mutter, wenn sie einmal hat gelöst werden müssen, um den Kolben nachzudichten, nach Wiederaufschrauben *niemals* wieder genau ihre *alte Lage* einnimmt, macht eben einfachere Schraubensicherungen mittels Keile oder Splinte u. dgl. ganz ungeeignet.

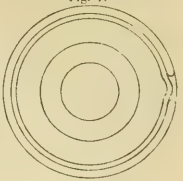
Ein selbsthätiges Lösen der Mutter ist ganz unmöglich, da sonst eine Zerstörung des Tellerrandes eintreten müfste; es ist im Gegentheile die festhaltende Wirkung der Schraubensicherung dadurch besonders erhöht, dafs letztere sich an einem gröfseren Umfange befindet, als es bei sonstigen Constructionen der Fall ist.

Diese Schraubensicherung wirkt nun in jeder Stellung der Mutter mit gleich gutem Erfolge und ist hier kein Anschlag an einer Prismenseite (wie für andere Sicherungen) Bedingung; auch können hier nicht etwa Sicherungshilfsmittel, wie in anderen Fällen, verloren gehen, da es dergleichen hier nicht gibt; auch nimmt die Sicherung keinen besonderen Platz weg, vergröfsert also nicht sogen. schädliche Räume in Maschinenconstructionen.

Schon eingangs wurde erwähnt, dafs man für Röhrenverbindungen Schraubensicherungen bedarf. Für diesen Zweck ist die vorstehende Erfindung auch zur Anwendung gebracht, um bei den im Gasleitungsfache vielfach benutzten Kugelgelenken eine Schraubensicherung zu erzielen. Fig. 8 stellt ein gewöhnliches Kugelgelenk im Querschnitte dar, an welchem eine Sicherung der Verschraubung, entsprechend dem oben

genannten Patente, zur Durchführung gebracht ist, und zwar zeigen die Fig. 7 und 8 die diesbezügliche Construction. Es ist hier, wie aus den Figuren ersichtlich, ein Rand an einer kleinen tellerartigen Verbreiterung der Mutter angeordnet, welch ersterer einen Rand des männlichen Theiles der Schraube umgreift, so dafs es auch hier leicht möglich ist, etwa mittels einer Drahtzange eine Stelle des Randes *a*, die sich vor einem Ausschnitte des umgebenden Randes befindet, auszubiegen und dadurch eine unter allen Umständen sicher wirkende Schraubensicherung zu erzielen, welche die Beweglichkeit oder Anwendbarkeit des Kugelgelenkes in *keiner Weise beeinträchtigt*.

Fig. 7.



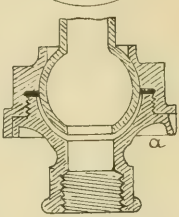


Fig. 8.

Als Dichtungseinlage bei einfachen kleinen Kugelgelenken benutzt man meist eine Lederscheibe, die in bisheriger Weise auch bei dem in den letzten Figuren gezeichneten Kugelgelenke verwendet werden kann; macht sich eine Erneuerung der Dichtungseinlage nothwendig, so wird der ausgebogene Theil *a* des Randes wieder zurückgebogen und das Kugelgelenk in üblicher Weise aus einander geschraubt.

Aehnlich, wie in dem letzten Anwendungsbeispiele aus dem Installationswesen gezeigt, läfst sich die *Lilienthal*'sche Schraubensicherung auch an vielen anderen Constructionstheilen mit überraschender Einfachheit anbringen. *Otto Leonhardt*, Ingenieur.

Ueber die Darstellung amidirter Triphenylmethane aus amidirten Triphenylkarbinolen; von Dr. Otto Mühlhäuser.

Unterwirft man eine Rosanilinbase, z. B. das Rosanilin selbst, der Einwirkung eines Reductionsmittels, so geht das Karbinol unter Abgabe von Sauerstoff in die Leukobase über:

$$C\begin{cases} C_6H_3<\begin{matrix}CH_3\\NH_2\end{matrix} \\ C_6H_4\cdot NH_2 \\ C_6H_4\cdot NH_2 \\ OH \end{cases} + H_2 = H_2O + C\begin{cases} C_6H_3<\begin{matrix}CH_3\\NH_2\end{matrix} \\ C_6H_4\cdot NH_2 \\ C_6H_4\cdot NH_2 \\ H \end{cases}$$

Geschichtliches.

Das erste Karbinol der Reihe, das einer reducirenden Einwirkung ausgesetzt wurde, ist das Rosanilin, welches *A. W. Hofmann*[1] im J. 1861

[1] *London Roy. Soc. Proceed.*, Bd. 12 S. 2, und *J. B.*. 1861 S. 945, und *J. B.*. 1862.

Zeit	Autor	Reductionsmittel	Farbbase	Leukobase	Literatur
1873	*A. W. Hofmann*	alkohol. Schwefelammonium	Methylviolett	Gemisch tetra-, penta- und hexamethylirter Paraleukaniline	*Ber. deutsch. chem. Ges.*, 1873 Bd. 6 S. 360. Sn und HCl: *Wichelhaus*, 1881 Bd. 14 S. 1952. Zinkstaub und Essigsäure: *Bayer und Comp.* (D. R. P. Nr. 31509 vom 24. April 1884).
1878	*O. Doebner*	Zink und Salzsäure	Malachitgrün	Tetramethyldiamidotriphenylmethan	*Ber. deutsch. chem. Ges.*, 1878 Bd. 11 S. 1236 und *E. u. O. Fischer*, 1879 Bd. 12 S. 797.
1879	*E. und O. Fischer*	Zinkstaub und Salzsäure	Tetramethylpararosanilin	Tetramethylparaleukanilin	*Ber. deutsch. chem. Ges.*, 1879 Bd. 12 S. 801.
	E. und O. Fischer	Zinkstaub und Essigsäure	Methylgrün	$C\begin{cases} C_6H_1N\begin{matrix}Cl\\CH_3\\CH_3\end{matrix} \\ C_6H_4N(CH_3)_2 \\ C_6H_4N(CH_3)_2 \\ H \end{cases}$	dto. 1879 Bd. 12 S. 2352.
1882	*Doebner*	Zinkstaub und Salzsäure	Diamidotriphenylkarbinol	Diamidotriphenylmethan	dto. 1882 Bd. 15 S. 236.
1883	*Wichelhaus*	Zinn und Salzsäure	Pentamethylpararosanilin	Pentamethylparaleukanilin	dto. 1883 Bd. 16 S. 2006 und 1886 Bd. 19 S. 108.
	Wichelhaus	dto.	Hexamethylpararosanilin	Hexamethylparaleukanilin	*Ber. deutsch. chem. Ges.*, 1883 Bd. 16 S. 2006 und 1886 Bd. 19 S. 108; Zinkstaub und HCl: *Fischer und Germann*, 1883 Bd. 16 S. 707 und Zinkstaub u. Essigsäure: *Bayer und Comp.* (D. R. P. Nr. 31509 vom 24. April 1884).
1884	*Farbenfabriken, Bayer und Comp.*	Zinkstaub und Essigsäure	Benzylviolett	Pentamethylbenzylparaleukanilin	D. R. P. Nr. 31509 vom 24. April 1884.
	Farbenfabriken, Bayer und Comp.	Zinkstaub und Essigsäure	Hexaäthylpararosanilin	Hexaäthylparaleukanilin	dto.
1886	*Heumann und Herdlberg*	Zinkstaub und Salzsäure	Dichlor-Pararosanilin	Dichlor-Paraleukanilin	*Ber. deutsch. chem. Ges.*, 1886 Bd. 19 S. 1989.
1887	*Bamberger und Müller*	Zinkstaub und Salzsäure	Carbazolblau		dto. 1887 Bd. 20 S. 1906.

mit Schwefelammonium, dann auch mit Zink und Salzsäure in Leukanilin überführte. In ähnlicher Weise[2] bereitete er 2 Jahre später aus Triphenylrosanilin dessen Leukoverbindung. Den seitdem so wichtig gewordenen Zinkstaub hat zuerst *Louis Durand*[3] zur Reduction der Karbinole verwendet. Dieser Chemiker erzeugte Leukanilin durch Kochen einer Fuchsinlösung mit dem genannten Reductionsmittel. Dafs das Rosanilin auch mit schwefliger Säure in Leukanilin umgewandelt werden kann, zeigte *H. Schiff*[4] 1867. Die ersten Sulfosäuren der Rosanilinreihe hat *Bulk*[5] im J. 1872 reducirt. Indem dieser Chemiker Triphenylrosanilinmono- bezieh. Tetrasulfosäure mit Schwefelammonium bei 100° digerirte, erhielt er Triphenylleukanilinmono- bezieh. Tetrasulfosäure. Seitdem hat man eine Reihe von Karbinolen mit den schon erwähnten Mitteln, theils auch mit Zinn und Salzsäure entsauerstofft. Die Literatur der auf Basenreductionen bezügl. Versuche ist in vorstehender Tabelle zusammengestellt.

Technisches.

Behufs Reduction einer Farbbase löst man dieselbe in verdünnter Salz- oder Essigsäure nöthigenfalls unter Zusatz von Alkohol, erwärmt etwas und setzt allmählich Zinkstaub zu, bis die Lösung entfärbt ist. Dann filtrirt man, verdünnt mit Wasser und fällt die Base mit Sodalösung aus.

Beim Arbeiten mit Schwefelammonium löst man am besten die Farbbase in Alkohol auf, versetzt dann mit Schwefelammonium und erwärmt im geschlossenen Gefäfse auf 100°. Nach vollendeter Reduction destillirt man den Alkohol ab, giefst den Rückstand in Wasser und reinigt die Leukobase, indem man derselben den Schwefel entzieht.

Ueber die Darstellung von Rosanilinen aus Oxytriphenylkarbinolen mit Ammoniak bezieh. dessen Alkyl- und Phenylderivaten; von Dr. Otto Mühlhäuser.

Gibt man ein Oxytriphenylcarbinol der Einwirkung von Ammoniak oder dessen primären und secundären Substitutionsproducten im papinschen Topfe preis, so entstehen Rosaniline. Je nach der Dauer der Reaction ist dann die Amidirung mehr oder weniger vollständig und erhält man ganz oder theilweise amidirtes Product.

Aurin gibt mit alkoholischem oder wässerigem Ammoniak schliefslich Pararosanilin:

---

[2] *London Roy. Soc. Proceed.*. Bd. 12 S. 578 und Bd. 13 S. 418 und *J. B.*, 1863 S. 418.

[3] Vgl. *H. Köchlin, Bull. soc. ind. Mulhouse*, Bd. 35 S. 347 und *J. B.*, 1865 S. 858 und *Follenius. J. B.*, 1871 S. 1108.

[4] *J. B.*, 1866 S. 440.

[5] *Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1872 Bd. 5 S. 419.

$$C\begin{cases} C_6H_4\cdot OH \\ C_6H_4\cdot OH \\ C_6H_4\cdot OH \\ OH \end{cases} + H\cdot NH_2 = H_2O + C\begin{cases} C_6H_4\cdot OH \\ C_6H_4\cdot OH \\ C_6H_4\cdot NH_2 \\ OH \end{cases}$$

$$C\begin{cases} C_6H_4\cdot OH \\ C_6H_4\cdot OH \\ C_6H_4\cdot NH_2 \\ OH \end{cases} + H\cdot NH_2 = H_2O + C\begin{cases} C_6H_4\cdot OH \\ C_6H_4\cdot NH_2 \\ C_6H_4\cdot NH_2 \\ OH \end{cases}$$

$$C\begin{cases} C_6H_4\cdot OH \\ C_6H_4\cdot NH_2 \\ C_6H_4\cdot NH_2 \\ OH \end{cases} + H\cdot NH_2 = H_2O + C\begin{cases} C_6H_4\cdot NH_2 \\ C_6H_4\cdot NH_2 \\ C_6H_4\cdot NH_2 \\ OH \end{cases}$$

Geschichtliches.

Jules Persoz[1] hat als der Erste auf Oxytriphenylcarbinole, speciell auf ein Gemisch derselben, auf Corallin, Ammoniak unter Druck einwirken lassen. Bald darauf hat ***Rigoud***[2] aus nicht bezieh. aus theilweise amidirtem Corallin mit heifsem Anilin das sogen. Azulin bereitet. 1877 isolirten ***Dale und Schorlemmer***[3] aus Corallin das Trioxytriphenylkarbinol und unterwarfen diese reine Substanz der Einwirkung von Ammoniak. Dabei erhielten sie Pararosanilin. Dieselben Chemiker[4] stellten aus Trioxytriphenylcarbinol mit Methylamin das Trimethylpararosanilin und mit Anilin und etwas Essigsäure das Triphenylpararosanilin dar. 1878 fand ***A. W. Hofmann***[5], dafs Eupitonsäure mit wässerigem Ammoniak bei 160 bis 170° das Hexaoxymethylpararosanilin gibt. 1881 erhielt ***Zulkowsky***[6] aus Methylaurin und Ammoniak ein isomeres Fuchsin, im selben Jahre ***Breinl***[7] aus Corallin und Anilinchlorhydrat Triphenylpararosanilin.

Ewer und Pick[8] bekamen bei der Behandlung von Farbstoffen vom allgemeinen Typus

$$C\begin{cases} R\cdot N(R^1)_2 \\ R\cdot N(R^1)_2 \\ R\cdot OH \\ OH \end{cases}$$

---

[1] *Diction. chim. p. Wurtz.* Bd. 1 S. 498.

[2] Vgl. *Handbuch der chemischen Technologie* von *Bolley*. B. 5 S. 321.

[3] *Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*. 1877 Bd. 10 S. 1016, 1123 und 1602.

[4] *Ann. Chem. Pharm.*. Bd. 166 S. 294. und *Chem. Soc. Journ.*. Bd. 11 S. 439. Vgl. *Erhardt. Arch. Pharm.*. Bd. 11 S. 481. und *Jahresber.*. 1877 S. 1233.

[5] *Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*. 1878 Bd. 11 S. 1455. 1879 Bd. 12 S. 1384 und 2216.

[6] *Jahresber.*. 1881 S. 570.

[7] *Berichte der österreichischen chemischen Gesellschaft*. 1881 S. 48 und 73. und *Jahresber.*, 1881 S. 1331.

[8] D. R. P. Nr. 31 321 vom 21. August 1884.

mit primären und secundären Aminen, im speciellen mit Methylamin, Dimethylamin, Anilin, o- und p-Toluidin, Xylidin, Cumidin, α- und β-Naphtylamin, reine Amidotriphenylcarbinole, so beispielsweise aus Oxytetramethyldiamidotriphenylcarbinol mit Ammoniak bezieh. mit Anilin oder α-Naphtylamin das Tetramethylpararosanilin bezieh. das Phenyl- oder α-Naphtyl-Tetramethylpararosanilin. Aus Oxytetramethyldiamidotriphenylcarbinolsulfosäure und Anilin stellten die Genannten eine Phenyltetramethylpararosanilinsulfosäure dar.

Ueber Fortschritte in der Bierbrauerei.

(Schluss des Berichtes S. 374 d. Bd.)

Mit Abbildung

II. *Würze.*

H. Hackmann in Mellrichstadt, Bayern. *Läuterbottich* (D. R. P. Nr. 38516 vom 29. Oktober 1885). Der Läuterbottich besitzt einen zweiten Siebboden, welcher mittels Windevorrichtung in den Bottich eingesenkt wird, sobald das Abläutern beginnen soll. Derselbe nimmt hierbei die in der Würze schwimmenden Treber mit abwärts, so dafs sie sich schliefslich zwischen beiden Siebböden befinden. Um nun stets die oberen Schichten der Würze durch die Treber abzuleiten, ist der Siebboden mit einem drehbaren Ablaufrohre mit Siebkopf und Schwimmer versehen, welch letzterer den Siebkopf stets an der Oberfläche der Würze hält. Zur Auflockerung wird durch die Treber von Zeit zu Zeit aus einem Luftrohre comprimirte Luft getrieben.

III. *Gährung, Hefe.*

Neue Bemerkungen über die Kulturmethoden und die Analyse der Hefen von Alfred Jörgensen (Zeitschrift für das gesammte Brauwesen, 1888 Bd. 11 S. 363). Nach einigen historischen Aufklärungen über die Entwickelung der Kulturmethoden und über die Analysen der Hefen wendet sich Verfasser gegen die Ausführungen *Topf*'s *„Einige Beobachtungen über die Reinzucht und Beurtheilung der Bierhefen"* (1888 270 325). Seine Auseinandersetzungen fafst *Jörgensen* folgendermafsen zusammen:

1) *Hansen*'s reformirende Arbeiten in der Gährungsindustrie sind auf eine Methode zur Herstellung absoluter Reinkulturen in Flüssigkeiten basirt, welche schon vor der Plattenkultur *Koch*'s mittels Gelatine veröffentlicht wurde.

2) Der einzige in allen Fällen sichere Ausgangspunkt für die Reinkultur ist die vereinzelte Zelle. Dieses Prinzip hat *Hansen* auch später festgehalten, als er zur Verdünnungsflüssigkeit Gelatine fügte, und sein Vorgang zeigt hierin auch auf diesem Standpunkte einen prinzipiellen Unterschied von dem *Koch*'schen Verfahren.

3) Die sicherste und bequemste analytische Methode zur Untersuchung der Brauereiunterhefe auf Krankheitshefen ist die von *Hansen* gegebene Methode durch Untersuchung der Sporenbildung.

4) Eine Darstellung von Reinkulturen in Gelatine, ohne dafs man sich die einzelne Zelle versichert, gibt wenigstens für die Hefe keine vollständige Sicherheit.

5) Eine allgemeine analytische Methode kann nach den von *Hansen* in den letzten 6 Jahren publicirten Beobachtungen nicht auf die Form der Kolonien oder der Zellen allein in oder auf eine Gelatinemischung basirt werden. Bevor ein System für die Saccharomyceten mit einiger Sicherheit aufgestellt werden kann, mufs die Frage von mehreren verschiedenen Seiten behandelt werden; das hat *Hansen* auch seit 1882 gethan und so unter anderem namentlich in seinen Arbeiten von 1885, 1886 und 1887 betont, dafs die Species, auch was ihre Zellformen betrifft, verschieden reagiren, sowohl in Nährlosungen wie auch in Nährgelatinen. Der wichtigste Beitrag, welcher bisher zur Losung dieser Frage geliefert wurde, ist aber noch immer seine Lehre über die Sporenbildung.

Die Behandlung der Hefe mit der Centrifuge von Alfred Jörgensen (***Allgemeine Brauer- und Hopfenzeitung***, 1880 Bd. 28 S. 2273). In letzter Zeit wurde von verschiedenen Seiten hervorgehoben, dafs durch die Behandlung mit der Centrifuge sowohl die Beschaffenheit der Kulturhefe verbessert werden könne, als auch die Verunreinigungen, die ihren Werth vermindern, entfernt werden. Durch genau ausgeführte Versuche zeigt *Jörgensen*, dafs seine Vermuthung von der Unrichtigkeit jener Anschauung völlig zutreffe, insofern er beweisen konnte, dafs ein Centrifugiren einer unreinen Hefenmasse weder die Secrete der gegohrenen Flüssigkeit, noch Bakterien, noch wilde Hefe zu entfernen vermag, sowie auch, dafs eine obergährige Hefe von geringerem specifischem Gewichte oder die kleinen Torulaformen in dieser Weise von der untergährigen Hefe nicht abgesondert werden können.

Ueber die Grenze bis zu der man durch die Methode von Hansen die Verunreinigung einer Unterhefe von Saccharomyces cerevisiae durch wilde Hefe erkennen kann von Justus Chr. Holm und S. V. Poulsen (zweite Mittheilung) (***Zeitschrift für das gesammte Brauwesen***. 1888 Bd. 11 S. 381).

In der ersten Mittheilung (*Zeitschrift für das gesammte Brauwesen*, 1886 Bd. 9 S. 241) wurde die Frage über die Grenze, bis zu der man mittels der *Hansen*'schen Methode der Sporenkultur eine Verunreinigung durch wilde Hefe feststellen kann, nur für eine einzige Kulturspecies für die Karlsberger Unterhefe Nr. 1 erörtert, die in Alt-Karlsberg und ganz allgemein in den skandinavischen Brauereien verwendet wird. Als ein befriedigendes Resultat für die praktische Anwendung der Methode ergab sich, dafs die Gegenwart von wilder Hefe (es wurden zur Untersuchung S. Pastorianus I und III, dann S. Ellipsoideus verwendet), welche $^1/_{200}$ der Gesammtmasse einer Mischung betrug, festgestellt werden konnte.

Gegenstand der zweiten Mittheilung ist nun die Prüfung anderer Kulturspecies, um die Temperaturgrenzen, innerhalb deren die Untersuchung möglich ist, zu bestimmen. Es wurden hierzu theils die Karlsberger Unterhefe Nr. 2, theils eine Anzahl (18) anderer Unterhefen benutzt, welche rein gezüchtet worden waren. Als Beimischungen wurden, wie früher, die oben angeführten drei wilden Hefen genommen.

Die Vorbereitung der Hefe, sowohl der Kultur- als der Krankheits erregenden Arten geschah genau nach der Methode, welche ***Hansen*** in seiner Abhandlung: Die Askosporen bei der Gattung Saccharomyces (*Zeitschrift für das gesammte Brauwesen*, 1883 S. 310) beschrieben hat und welche die Grundlage aller dieser Analysen bildet.

Aus den Versuchen von ***Holm und Poulsen*** ergab sich, dafs die 20 Arten von Bierhefen, welche bisher rücksichtlich ihrer Prüfung auf Reinheit nach der Methode von ***Hansen*** untersucht wurden, sich in zwei Hauptgruppen theilen, von denen die eine am besten bei 25° C. nach 40 Stunden und die andere nach 72 Stunden bei 15° C. untersucht wird und dafs man in beiden Fällen im Stande ist, eine Verunreinigung von 1 Proc. bis $^1/_2$ Proc. wilder Hefe aufzufinden. Von den Arten der ersten Gruppe können einige, aber nicht alle, auch bei 15° analysirt werden.

Wenn man die Curven betrachtet, welche ***Hansen*** für die Entwickelung der Endosporen bei den anderen — zur vorliegenden Untersuchung nicht herangezogenen — wilden Hefen S. Pastorianus II und Ellipsoideus I construirt hat, so findet sich, dafs diese Arten gleichfalls unter die erörterte Regel gehören. Die Methode ist somit nach dieser Hinsicht einer sehr weit gehenden Anwendung fähig.

Bezüglich zahlreicher interessanter Einzelheiten müssen wir hier auf die Originalabhandlung verweisen.

Untersuchungen über die Physiologie und die Morphologie der alkoholischen Fermente von Emil Christian Hansen (*Zeitschrift für das gesammte Brauwesen*, 1888 Bd. 11 S. 401. Aus *Compte-rendu des travaux du laboratoire de Carlsberg*, II. vol. 5. livr.).

Wirkung der alkoholischen Fermente auf die verschiedenen Zuckerarten. Die von ***Hansen*** eingehend beschriebenen Versuche wurden mit vier Zuckerarten: Saccharose, Maltose, Lactose und Dextrose und mit ungefähr 40 Hefen angestellt, nämlich mit 6 Saccharomyceten, welche ***Hansen*** 1883 beschrieben mit S. Marxianus, S. exiguus, S. membranaefaciens, 10 Arten Brauerei-Unterhefe (S. cerevisiae), Mycoderma cerevisiae, S. apiculatus, 7 Arten der Gattung Torula von ***Pasteur***, Monilia candida, Mucor erectus, M. spinosus, M. mucedo, M. racemosus nebst einigen unvollständig beschriebenen dieser letzten Gattung und mit Oidium lactis.

Indem wir bezüglich der interessanten Einzelheiten auf die Originalabhandlung verweisen, welche mit Abbildungen nach Zeichnungen ***Hansen***'s und dessen Assistenten ***Holm*** ausgestattet ist, müssen wir uns darauf beschränken, an dieser Stelle das Wichtigste aus dem Rückblicke wieder zu geben, den ***Hansen*** selbst am Schlusse seiner Arbeit folgen läfst.

Aus den vorliegenden Untersuchungen ergab sich, dafs die Arten der Gattung Saccharomyces sich in zwei Hauptgruppen theilen, je

nachdem sie Invertin bilden und alkoholische Gährung hervorrufen oder diese Eigenschaften nicht besitzen: dafs letzteres nicht der Fall ist, zeigte sich nur bei einer Species, bei Saccharomyces membranaefaciens. Alle Arten der ersten Gruppe rufen eine lebhafte alkoholische Gährung in Lösungen von Rohr- und Traubenzucker hervor und bilden Invertin. Sie zerfallen wieder in zwei Unterabtheilungen, von denen die eine nur eine kleine Zahl Saccharomyces Marxianus, exiguus und einige andere in sich begreift, welche Maltose nicht vergährt, während zur anderen Unterabtheilung die grofse Mehrzahl gehört, nämlich diejenige, welche in den Lösungen dieses Zuckers gleichfalls lebhafte Gährung unterhält.

In dem folgenden Kapitel: Alkoholhefen, welche den Zellen der Saccharomyceten gleichen (umfassend Mycoderma cerevisiae, Saccharomyces apiculatus, Torula von *Pasteur*, Monilia candida), wurden aus praktischen Gründen mehrere Arten beschrieben, welche zu verschiedenen noch unbestimmten Abtheilungen dieses Systemes gehören. Alle haben das Gemeinsame, dafs sie wie die Saccharomyceten sprossen, aber keine Endosporen erzeugen. Nur eine dieser zahlreichen Arten, Monilia candida, vermag, Maltose zur Gährung zu bringen und zwar nur mit geringer Kraft. Häufig sind Arten, welche kein Invertin bilden und diejenigen, deren Gährvermögen sehr schwach oder Null ist. Mehrere rufen eine starke Gährung in Lösungen von Trauben- und Invertzucker hervor und bei Monilia candida wurde die merkwürdige Beobachtung gemacht, dafs sie den Rohrzucker als solchen, nämlich ohne vorherige Invertirung, in Gährung zu versetzen vermag. Wenn man diese beiden Functionen: Bildung von Invertin und Gährung, betrachtet, so sieht man, dafs diese Organismen in der bezeichneten Hinsicht alle möglichen Combinationen darbieten. Es gibt solche, welche keine dieser Functionen haben, bei denen sie beide vereint sind und endlich andere, bei denen die eine Function vorhanden ist, die andere fehlt.

Das nächste Kapitel umfafst nur solche Arten, welche zu einer einzigen Gattung gehören, nämlich zur Gattung Mucor. In physiologischer Hinsicht theilen sie sich wieder in zwei gut getrennte Gruppen, je nachdem sie Invertin bilden oder, was meist der Fall ist, kein solches Ferment enthalten. Sie zeichnen sich dadurch aus, dafs sie, insofern sie eine deutlich erkennbare Gährung verursachen, auch Maltose, wie wohl ziemlich schwach, vergähren. Wie die vorhergehende Gruppe zeigen sie grofse Unterschiede im Gährvermögen und einige von ihren Arten können eigentlich nicht alkoholische Hefen genannt werden. Zu dieser letzten Abtheilung gehört auch Oidium lactis.

Die Untersuchung der Hefeorganismen rücksichtlich ihrer Bedeutung für die Industrie zeigt deutlich, dafs nur in der Gattung Saccharomyces Arten vorkommen, welche in Maltoselösungen eine rasche und kräftige Gährung verursachen. Daher müssen Brauereien und Brennereien ihre

Hefen unter den ächten Saccharomyceten suchen, unter denen hinwiederum nach *Hansen*'s Untersuchungen eine Auswahl zu treffen ist.

Die den Saccharomyceten ähnlichen Organismen, welche keine Endosporen bilden und mit Ausnahme der Monilia candida Maltose nicht vergähren, können in Brauereien und Brennereien eine bedeutende Rolle nicht spielen, wohl aber bei der Fabrikation von Wein aus Trauben und anderen Früchten, da mehrere derselben in Lösungen von Trauben- und Invertzucker eine ebenso lebhafte Gährung hervorrufen wie Saccharomyces. Unter den hauptsächlichen Hefen, welche die Weingährung veranlassen, gehören wahrscheinlich mehrere hierher. Aber diese für die Weinindustrie so wichtige Frage ist noch nicht hinreichend erörtert, und man kann daher etwas Positives in dieser Hinsicht nicht behaupten. *Pasteur*, dessen Forschungen die Hauptquelle sind, hat hierüber keinen Aufschluſs gegeben, da er nirgends unterschieden hat, welche Hefen zu den Saccharomyceten gehören und welche nicht dazu gerechnet werden.

Bezüglich der Arten der Gattung Mucor ist nur zu bemerken, daſs keine einzige in der Industrie Anwendung findet; dasselbe gilt auch von Oidium lactis.

Bezüglich des Verhaltens der 4 Zuckerarten gegenüber den Hefen ist folgendes zu bemerken:

1) Nach *Hansen*'s Erfahrungen gibt es kein Beispiel dafür, daſs die Maltose eine Umwandelung durch Invertin erleidet. In den Fällen, wo Gährung stattfindet, muſs man daher annehmen, daſs dieser Zucker direkt zur Vergährung kommt, um so mehr, als mehrere Arten, welche diesen Zucker vergähren, kein Invertin enthalten (Monilia candida und alle bis jetzt untersuchten alkoholischen Hefen der Gattung Mucor mit Ausnahme von Mucor racemosus). Häufig findet keine Vergährung dieses Zuckers statt (Saccharomyces Marxianus, exiguus und andere Saccharomyceten. Saccharomyces apiculatus und die Arten der Gattung Torula).

2) Der Rohrzucker kommt entweder ohne vorherige Inversion zur Vergährung (Monilia candida) oder nach der Invertirung (die meisten Saccharomyceten, einige Torulaarten und Mucor racemosus) oder er wird nicht zerlegt (Saccharomyces apiculatus, einige Torulaarten und die meisten Arten der Gattung Mucor).

3) Die Dextrose vermögen alle unsere alkoholischen Hefen zu vergähren und bei Vergleichen wurde bemerkt, daſs die Vergährung rascher vor sich geht und mit gröſserer Energie als beim Rohrzucker und der Maltose. Diese Beobachtung hat ebenfalls ihr Interesse; denn es folgt daraus, daſs man, wenn es sich um die Kultur unbekannter Arten handelt, bei Verwendung von Traubenzucker schneller zum Ziele kommt.

4) Die Laktose wird nur von einer einzigen der bis jetzt bekannten Hefen vergohren (*Duclaux* hat vor Kurzem in *Annales de l'Institut Pasteur*, 1887 Nr. 12, angegeben, daſs er in der Milch eine Hefe gefunden hat, welche in Laktoselösungen Alkoholgährung bewirken kann. Ob diese Art Endosporen entwickelt oder nicht, hat er nicht erwähnt).

Es ist klar, daſs die so erhaltenen Resultate auch in der analytischen Chemie ihre Bedeutung erlangen können, z. B. wenn es sich darum handelt, solche Lösungen zu analysiren, welche mehrere Zuckerarten enthalten (Bierwürze).

Eine der wichtigsten unter den behandelten Fragen ist diejenige,

welche von den Arten und ihrer Umgrenzung handelt. Sie bildet auch in der vorliegenden Abhandlung den Gegenstand einer ganz besonderen Berücksichtigung. Es zeigte sich, dafs die Arten derselben Gattung in ihrer Wirkung auf Zucker beständige und deutlich erkennbare Unterschiede aufweisen können, und in jeder der drei grofsen Gruppen wurden Beispiele davon angeführt.

Es haben sich zahlreiche Beweise ergeben, dafs sich die alkoholischen Hefen in dieser Beziehung verschieden verhalten. Die beobachteten Thatsachen finden in einigen Fällen ihre vorläufige Erklärung in dem Umstande, dafs diese oder jene Hefe Invertin bildet, andere nicht. Aber in sehr vielen Fällen konnte keine Erklärung gegeben werden und man mufste sich darauf beschränken, einfach die Thatsachen zu beobachten. Ebenso wie nicht zu verstehen ist, weshalb zwei Zellen, die unter dem Mikroskope ganz gleich sind, in ihrer physiologischen Wirkung so verschieden sein können, dafs z. B. die eine Zelle Invertin bildet, die andere nicht, ebenso wenig vermögen wir zu begreifen, warum eine Hefezelle die Maltose vergähren kann, während eine andere, anscheinend ganz gleiche, dieses nicht vermag: kurz, unser Wissen gestattet uns nicht, die Functionen mit etwas zur Zelle selbst gehörigem in Einklang zu bringen. Keine der bisher aufgestellten Gährungstheorien gibt uns über diese Grundfragen Aufschlufs. Es sind grofse, noch dunkle Probleme über die Natur des Protoplasmas, auf welche wir hier stofsen; jedoch solche Probleme, welche nicht länger einer experimentellen Untersuchung vorenthalten werden dürfen. Man kann sich auch kein Objekt vorstellen, das sich zu einem solchen Studium besser eignet als die Hefezellen, deren Bau so einfach ist und deren Functionen relativ wenig zahlreich. Die bisher gemachten Untersuchungen bewegen sich, näher betrachtet, folglich immer noch an der Oberfläche und sie gewinnen nur eine gröfsere Bedeutung, insofern sie die Vorarbeiten für die neue Forschung bilden, welche nachkommen wird.

Ueber die zymotechnische Analyse der Mikroorganismen der Luft von *Emil Christian Hansen* (*Prager Brauer- und Hopfenzeitung*, 1888 Nr. 19 S. 223, ref. *Zeitschrift für das gesammte Brauwesen*, 1888 S. 471). Bisher waren nur wenige Luftanalysen mit Rücksicht auf zymotechnische Verhältnisse vorhanden: bis 1878 nur die *Pasteur*'schen: später hat der Verfasser eine grofse Reihe solcher Untersuchungen angestellt (*Zeitschrift für das gesammte Brauwesen*); in jüngster Zeit hat *P. Lindner* (1888 **267** 76) einige Mittheilungen über diesen Gegenstand veröffentlicht.

Als ein neues zymotechnisches Verfahren beschreibt *Hansen* das folgende:

Mit Hilfe eines Aspirators wird eine bestimmte Luftmenge in einen kleinen Kolben mit Wasser eingesogen, so dafs die anwesenden Keime in dem Wasser zurückgehalten werden. Nachdem die Keime durch

Schütteln gleichmäfsig vertheilt sind, werden gleich grofse Volumina des inficirten Wassers in einige kleine Kolben mit sterilisirter gewöhnlicher Würze gebracht.

Die Aussaat mufs so eingerichtet werden, dafs nur ein Theil der Kolben inficirt wird. Man ist dann im Stande, mit ziemlicher Genauigkeit die Anzahl der Keime zu berechnen, die sich in einer gewissen Luftmenge an der gegebenen Stelle befindet. Zur Aufnahme der Luftkeime im Wasser sind die von *Miquel* construirten Kolben zu empfehlen: als Kulturkolben benutzt *Hansen Freudenreich*-Kolben, welche mit 15cc Würze gefüllt werden. Die Menge des Aussaatwassers darf nicht so grofs sein, dafs eine merkliche Verdünnung der Würze eintritt, denn in diesem Falle würde die Würze einen Theil ihrer antiseptischen Kraft, überhaupt ihren Charakter als Würze einbüfsen.

Die Methode genügt nach *Hansen*'s Versuchen nicht nur praktischen, sondern auch wissenschaftlichen Anforderungen.

Die hygienische Methode, bei welcher *Koch*'s Plattenkultur mit Fleischwasser-Peptongelatine oder *Hesse*'s Modification davon bisher allgemein angewendet wurde, ist für die Brauereianalyse unbrauchbar (s. u. D. Ref.), weil sie allzu hohe Zahlen gibt, und weil sie mehrere für die Brauerei wichtige Organismen nicht zur Entwickelung kommen läfst, wenn sie in dem abgeschwächten Zustande, in welchem sie sich im Staube der Luft gewöhnlich befinden, direkt in die Gelatine aufgenommen werden; gleichwohl werden noch häufig genug Brauereianalysen ganz nach der hygienischen Methode ausgeführt, wovor der Verfasser hauptsächlich warnen wollte.

Die Prinzipien für die brautechnische Analyse der Luft müssen selbstverständlich dieselben sein, wie die für die brautechnische Analyse des Wassers (vgl. *Hansen*, *Methode zur Analyse des Brauwassers in Rücksicht auf Mikroorganismen*, *Zeitschrift für das gesammte Brauwesen*, 1888 Nr. 1: 1888 268 564), und was dort über das technische Verfahren mitgetheilt wurde, wird auch bei der Luftanalyse, höchstens mit kleinen Modificationen, seine Anwendung finden. Es handelt sich nicht darum, welche und wie viele Organismen überhaupt sich in der Luft befinden, auch nicht, welche Vegetationen sich in Nährgelatine oder in anderen festen Substanzen entwickeln. Das alles hat kein Interesse, denn der Brauer arbeitet nicht mit diesen Substanzen. Die einfache Frage, welche gestellt wird, ist diese: Wie verhält sich die Luft zu der Würze und zum Biere, in welchem Grade ist sie reich an solchen Mikroorganismen, die sich in den oben genannten Nährlösungen entwickeln können, und gibt es unter ihnen solche Arten, die gefährliche Betriebsstörungen hervorrufen können.

Ergebnisse einiger Luftuntersuchungen in Brauereien nebst Bemerkungen zu Hansen's Methode der Luftanalyse von *P. Lindner* (*Wochenschrift für Brauerei*, 1888 Bd. 5 S. 877). Nach einer kurzen Wiederholung der

von ihm angewendeten Methode zur Luftanalyse (1888 **267** 76), gibt *Lindner* einige Beispiele von deren Ergebnissen in der Praxis, aus denen hervorgeht, dafs zur Orientirung über die bestehenden Infectionsverhältnisse in der Anwendung der Luftcylinder ein vorzügliches Hilfsmittel gegeben ist — vorzüglich sowohl in Rücksicht auf die leichte Handhabung, als auch auf die Empfindlichkeit der angewandten Nährgelatine gegen die schädlichen Sarcinaorganismen. In den von *Lindner* angeführten Fällen handelte es sich stets um Sarcinainfection. Als Infectionsquellen werden vorzugsweise Treber- und Düngerhaufen bezeichnet, ferner der Staub von Malz und Malzkeimen, von Heu und Stroh.

Dem Einwande, dafs es nicht bestimmt sei, ob alle in den Cylindern auftretenden Pediococcuscolonien im Stande sind, Bierwürze und Bier zu inficiren, dafs also bei solchen Analysen die Verhältnisse gefährlicher dargestellt werden als sie in Wirklichkeit sind, sucht *Lindner* mit der Annahme zu begegnen, dafs im Verlaufe des Gährprozesses diejenigen Zellen, die anfänglich in Bierwürze nicht entwickelungsfähig waren, später durch neu auftretende Factoren diese Fähigkeit erhalten. Ein solcher Factor dürfte vor allem in der Hefe zu suchen sein. Stellt man sich vor, dafs derartige Zellen von der zu Boden fallenden Hefe mitgerissen und später von derselben ganz eingehüllt werden, so läfst sich vermuthen, dafs die Stoffausscheidungen der Hefe kräftigend auf den geschwächten Organismus wirken können. Dafs der Pediococcus sich von den Ausscheidungsproducten der Hefe vorzüglich ernährt, ist erwiesen.

Die Anwendung der Fleischwasserpeptongelatine bei *Lindner*'s Methode geschah mit Rücksicht auf die Vorzüge, die sie gerade in Bezug auf die Sarcinaorganismen bietet, gegenüber den Mängeln, welche der Anwendung von sterilisirter Bierwürze und von Bier hier anhaften. Der Umstand, dafs in Fleischsaftgelatine viele Organismen sich entwickeln, die für den Brauereibetrieb ziemlich ohne Belang sind, ist für den Untersuchenden, der die Eigenthümlichkeiten der Wachsthums- und Entwickelungsweise der für die Brauerei schädlichen Bakterienformen in Gelatine studirt hat, nicht störend. Uebrigens spielen auch die für den Brauer unschädlichen Formen häufig eine wichtige Rolle bei derartigen Luftuntersuchungen, indem nämlich ihre Anwesenheit oft einen Fingerzeig gewährt, woher die Luftinfection stammt.

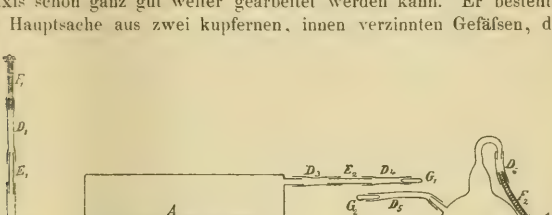
Bezüglich der *Hansen*'schen Methode (s. o.) bemerkt *Lindner*, dafs sie Vollkommenes nicht zu bieten vermöge, da die Verhältnisse in der Praxis im Laboratorium nicht jenen nachgeahmt werden können. Zweifellos werde sie trotzdem vielfach gute Aufschlüsse geben.

Lindner hält es für richtiger, dafs die Luftuntersuchungen im Allgemeinen unter Benutzung von Nährgelatine ausgeführt werden, wobei er betont, dafs es hierbei durchaus nöthig ist, dafs die für die Praxis

schädlichen Organismen in Bezug auf ihre Wachsthumsverhältnisse und Entwickelungsweise in Nährgelatine genau studirt werden.

Der Hefereinzuchtapparat des Laboratoriums des Vereines: Versuchs- und Lehranstalt für Brauerei in Berlin, von *P. Lindner* (*Wochenschrift für Brauerei*, 1888 Bd. 5 S. 917).

Der Apparat ist in einer solchen Gröfse hergestellt, dafs etwa 1^{l} dickflüssige Hefe erzielt wird — also eine Quantität, mit der in der Praxis schon ganz gut weiter gearbeitet werden kann. Er besteht in der Hauptsache aus zwei kupfernen, innen verzinnten Gefäfsen, dem



Cylinder *A* und dem *Pasteur*'schen Kolben *B*. Ersterer besitzt eine Länge von 70^{cm} und einen Durchmesser von 35^{cm} (also ungefähr 70^{l} Inhalt), letzterer einen Inhalt von 8 bis 10^{l}. *A* trägt beiderseits einen Stutzen, einen links unten, den anderen rechts oben, je von 7^{cm} Länge und 2^{cm} lichter Weite: an ihnen werden die Gummischläuche D_2 und D_3 befestigt. Das mit einer Anzahl Löchern versehene Rohr *C*, welches durch den linken Stutzen in den Cylinder hineinragt, ist das Durchlüftungsrohr. *C* wird durch den über den linken Stutzen gezogenen Gummischlauch fest gehalten. E_1 und E_2 sind Glasrohre, ebenso F_1 und F_2: letztere dienen aber als Luftfilter und sind zu dem Zwecke mit Watte gefüllt. D_1, D_4, D_5, D_6 und D_7 sind Gummischläuche, jedoch von geringerer Weite als D_2 und D_3. Die Gummischläuche, Glasrohre und Stutzen müssen genau zu einander passen. Cylinder *A* ruht auf einer schmalen Unterlage, auf der er sich bequem rollen läfst. Benutzt man zum Sterilisiren der Würze nicht Dampf, sondern Gasflammen, so mufs natürlich eine Abänderung getroffen werden. Im Vereinslaboratorium bediente man sich bisher zweier eiserner Gestelle, welche oben einen halbkreisförmigen mit zwei Rollen versehenen Bügel tragen. Der auf den Rollen bewegliche Cylinder wird dann durch untergestellte Gasflammen erhitzt.

Die Inbetriebsetzung des Apparates geschieht in folgender Weise: Zunächst wird der von der vorhergehenden Gährung entleerte und gereinigte Cylinder mit frischer Würze bis auf $^2/_3$ seines Inhaltes (etwa 50^{l}) gefüllt: dies geschieht sehr leicht durch Abhebern oder Ansaugen

mit einer Wasserstrahlpumpe. Hierauf erfolgt das Erhitzen bezieh. Sterilisiren. Geschieht dies mit Dampf, dann verbindet man den Gummischlauch D_1 mit dem Dampfzuleitungsrohre und leitet den Dampf langsam ein. Derselbe nimmt seinen Weg durch die Löcher des Durchlüftungsrohres in die Würze und bewirkt in derselben eine ziemlich gleichmäfsige Erwärmung. Sobald letztere soweit vorgeschritten ist, dafs die Dampfwolken aus dem Gummischlauche D_4 ausströmen, wartet man noch etwa 10 Minuten und verschliefst alsdann während der Dampf noch langsam strömt mit einem Glas- oder Metallstöpsel. Letzterer mufs kurz vorher mit einer Flamme sterilisirt worden sein. Unmittelbar nach dieser Operation schliefst man den Dampfhahn und versieht den Schlauch D_1 mit einem gut passenden Quetschhahne. Nun zieht man jenen vom Dampfrohre ab und stülpt ihn über einen bereit gehaltenen sterilisirten Luftfilter, wobei man darauf zu achten hat, dafs während dieser Zeit keine Luft in den Schlauch eindringt oder wenigstens nur solche, die eine vorgehaltene Gas- oder Spiritusflamme passirt hat. Die nun folgende Abkühlung der Würze wird durch Ueberrieseln des Cylinders mit kaltem Wasser bewirkt, eventuell kann man ihn von selbst abkühlen lassen und erst am nächsten Tage zur Impfung schreiten. Während des Abkühlens dringt beständig Luft durch den Luftfilter in das Durchlüftungsrohr ein. Die Impfung der sterilisirten und abgekühlten Würze wird durch Uebergiefsen der in *B* befindlichen reinen Hefe bewirkt, nachdem vorher Schlauch D_1 vom Glasrohre E_2 abgenommen und dafür D_5 vom Kolben *B* darüber gezogen worden ist. Hierbei sind dieselben Mafsregeln zu beobachten, die oben beim Anbringen des Luftfilters F_1 angegeben sind.

Sitzt die Hefe in dem Kolben zu fest, um sich leicht übergiefsen zu lassen, so gibt man erst noch etwas Würze aus dem Cylinder *A* zu und schüttelt etwas auf. Während des Zurückziehens ist D_1 mit dem Quetschhahne zu schliefsen, damit die Würze nicht bis zum Luftfilter F_1 aufsteigt. Nun wird wiederum durchlüftet. An F_2 wird der Schlauch D_3 angebracht, der mit der Wasserstrahlpumpe in Verbindung steht. Die Durchlüftung wird zweckmäfsig unterbrochen, sobald der Schaum im Glasrohre E_2 erscheint. Im Ganzen wird eine 1stündige Lüftung völlig ausreichend sein. Durch die beim Lüften entstehende lebhafte Bewegung wird die Hefe in der Flüssigkeit gleichmäfsig vertheilt. Wenn das Durchlüften beendet werden soll, unterbricht man die Verbindung mit der Wasserstrahlpumpe durch Abziehen des Gummischlauches D_3 von F_2. Nun erübrigt es noch, 4 bis 5l der inficirten Würze in den Kolben *B* zurückfliefsen zu lassen, um hier die Aussaathefe für die nächste Gährung zu gewinnen. Die Verbindung von *A* und *B* bleibt bestehen, bis die Gährung vollendet ist. Sie wird erst gelöst, nachdem das über der in *B* abgesetzten Hefe stehende Bier in den Cylinder *A* vorsichtig zurückgegossen worden ist.

Den Verlauf der Gährung kann man sehr gut in dem Glasrohre *E* beobachten, nachdem man zu Anfang derselben den Cylinder *A* so gedreht hat, dafs das Rohr *C* sich oben befindet und durch dasselbe die entwickelte Kohlensäure entweichen kann.

Die Entleerung des Cylinders nach beendeter Gährung, die man daran erkennt, dafs die in das Rohr E_2 hinaufreichende Würze sich völlig geklärt hat, ist sehr leicht. Man läfst das Bier aus D_4 so lange vorsichtig herauslaufen, bis Hefeklümpchen mitgerissen werden. Dann schliefst man D_4 wieder mit einem Glasstopfen und rollt den Cylinder tüchtig, um mit dem Rest des Bieres die Hefe aufzuschütteln; zuletzt stellt man ihn hoch und läfst diese in ein untergestelltes Gefäfs ausfliefsen. Wenn man die Reinzucht bei Zimmertemperatur von etwa 17,5° betreibt, ist nach 6 Tagen die Gährung zu Ende.

Bei Anwendung von Gasheizung wird beim Sterilisiren etwas abweichend verfahren. Man dreht den Cylinder so, dafs Rohr *C* sich oben befindet. Nach dem Kochen und Ausdämpfen von C_1, D_2, E_1 und D_1 wird das Luftfilter *F* angebracht; in demselben Augenblicke werden auch die Flammen unter dem Cylinder weggezogen. Alsdann dreht man denselben wieder um 90°, so dafs D_3, E_2, D_4 oben sich befinden, quetscht D_1 zu und fängt wieder an zu kochen. Nach etwa 10 Minuten wird D_1 zugestopft, die Flammen werden ausgedreht, der Quetschhahn bei D_4 geöffnet. Der weitere Verlauf stimmt mit dem oben geschilderten überein.

Die Einfachheit des beschriebenen Apparates, die geringen Anschaffungskosten und die leichte Handhabung desselben, machen es wahrscheinlich, dafs auch kleinere Brauereien die Hefereinzucht in ihren Betrieb aufnehmen werden.

Für grofse Brauereien hält *Lindner* die Apparate von *Hansen-Kühle* (1888 **267** 78) und *Elion* (1888 **270** 135), welche sich beide in gleicher Weise vorzüglich bewährten (*Lindner*, *Wochenschrift für Brauerei*, 1888 S. 818), für geeigneter.

Die Conservirung von Hefen bespricht *Otto Reinke* (*Wochenschrift für Brauerei*, 1888 S. 745). Nach Aufzählung und Schilderung der bisher gebräuchlichen Methoden gibt Verfasser ein eigenes Verfahren an. Dasselbe besteht in dem Verpacken der Hefe in sterilisirte Massen, welche leicht Wasser aufsaugen (Filtrirpapier), im Trocknen der Hefe im sterilisirten und entwässerten Luftstrome, sowie schliefslich im Verschlusse in mit sterilisirten, Wasser aufsaugenden Körpern (Gyps) gefüllten Gefäfsen.

Ueber die Analyse der Bierhefen von *Martinand* (*Comptes rendus*, 107, *Zeitschrift für das gesammte Brauwesen*, 1888 S. 499). Verfasser sucht eine Methode zur Unterscheidung der wilden Hefen oder zum Nachweise derselben in der Bierhefe auf die Unterschiede zu gründen, welche sich bei deren Gährwirkung in Bierwürze ergeben. (Dieselben

sind indessen so gering, dafs sich von dieser Methode kaum etwas erwarten läfst. D. Ref.)

IV. *Bier.*

A. Ziemann in Stuttgart. Neuerung an Beutelfiltern für trübe Biere, Biergeläger und Kühlgeläger (D. R. P. Nr. 41203 vom 15. Januar 1887).

Bei diesem Beutelfilter ergiefst sich die trübe Flussigkeit nicht direkt in die Filtrirbeutel, sondern mit Hilfe von Saugkörpern, nämlich Saugdochten oder Saugbändern aus Baumwolle, Hanf, Asbest o. dgl. Dieselben sind durch Rohrstutzen hindurch über das Niveau der Flüssigkeit geführt und breiten sich von da über die Aufsenseite der Stutzen und den Boden des Gefäfses aus. Von hier wird die Flüssigkeit in Folge der Kapillaritätswirkung der Dochte aufgesaugt und tropft vom inneren Theile der Dochte in die Filtrirbeutel. Hierbei bleiben die feineren Verunreinigungen in den Dochten zurück, während die groben sich am Boden des Gefäfses absetzen. Die Beutel oder Feinfilter selbst, welche die Klärung vollenden, sind durch einhüllende Netze oder Leinwandschläuche verstärkt. *C. J. Lintner.*

Ueber Mennige und Bleisuperoxyd; von Dr. Julius Löwe.

Die meiste Mennige des Handels von besserer Qualität ist vorzugsweise ein Gemenge von Bleioxyd mit rothem Oxyde (Rein-Mennige) in wechselnden Verhältnissen. Aufserdem zeigt dieselbe noch einen kleinen, nie fehlenden Gehalt an kohlensaurem Blei, welches sich jedoch erst beim Verweilen der bleioxydhaltigen Mennige in kohlensäurehaltiger Luft bildet, denn da das kohlensaure Blei bei der Temperatur der Mennigbildung zersetzt und selbst in Mennige übergeführt wird, so kann bei richtig geleiteten Prozessen die Mennige kurz nach der Brennoperation kein kohlensaures Blei enthalten. Um der Mennige des Handels das freie Bleioxyd zu entziehen und das rothe Oxyd von diesem Begleiter zu trennen, benutzte *Dumas* in wiederholter Behandlung eine wässerige Bleizuckerlösung, *Dalton* und *Berzelius* empfehlen hierzu sehr verdünnte kalte Essigsäure, *Mulder* dagegen verdünnte kalte Salpetersäure. Eine Bleizuckerlösung entfernt allerdings aus der Mennige unter Bildung von leicht löslichem einbasisch essigsaurem Blei das freie Bleioxyd, hingegen nicht den kleinen Antheil von kohlensaurem Blei. Verdünnte kalte überschüssige Essig- oder Salpetersäure lösen dasselbe zwar beide, müssen jedoch mit der gröfsten Vorsicht Anwendung finden, um nicht, wie *Dumas* gefunden, zersetzend auf die Mennige unter theilweiser Ausscheidung von braunem Bleihyperoxyd einzuwirken, welcher Einwurf allerdings hier zu berücksichtigen ist, weil man genannte Säuren im Ueberschusse immerhin einige Zeit auf die Mennige einwirken lassen mufs, will man nicht auf die gänzliche Entfernung des

Bleioxydes oder des kohlensauren Bleies verzichten, wodurch das Verfahren der Reinigung wieder illusorisch würde.

Zweckentsprechender zur Entfernung des Bleioxydes und des kohlensauren Bleies aus der Mennige in einer Operation und unter Vermeidung von Säuren fand ich eine Auflösung von salpetersaurem Blei (Bleisalpeter), denn diese löst nicht nur in der Wärme unter Bildung von einbasisch salpetersaurem Blei das freie Bleioxyd der Mennige, sondern zersetzt auch in längerer Kochhitze unter Kohlensäureentwickelung das neutrale wie das basisch kohlensaure Blei von der Formel:

$$PbO.CO_2 \text{ und } 2(PbOCO_2)PbOH_2O$$

unter gleicher Bildung des erwähnten basisch salpetersauren Salzes. Bei etwaiger Gegenwart von metallischem Blei in der Mennige wird auch dieses unter Bildung von salpetrigsaurem Blei von der genannten Lösung aufgenommen. Es genügt jedoch nicht, die Mennige mit der salpetersauren Bleilösung kurze Zeit zu kochen, um alles Bleioxyd zu entfernen, denn das letztere löst sich in der Wärme erst dann leicht auf, wenn es unter Wasser liegend in Bleihydroxyd umgewandelt ist. Deshalb ist es rathsam, die Mennige in einem zu verschliefsenden Kolben mit der Bleilösung in hinreichender Menge zu übergiefsen und die Mischung unter öfterem Umschütteln längere Zeit auf dem warmen Sandbade, wie bei der Bereitung des Bleiessigs, zu halten, um sie darauf erst mit besserem Erfolge mit der Lösung länger zu kochen. Auch darf die Auflösung des salpetersauren Bleies nicht zu concentrirt sein, weil eine solche selbst in der Siedhitze das gebildete, immerhin schwer lösliche basisch salpetersaure Blei unzureichend auflöst.

Eine Bleilösung mit einem Gehalte von 10 bis 12 Proc. Salz erschien mir nach Versuchen hierzu als am geeignetsten und 200 bis 300^g einer solchen Lösung für 20^g Mennige völlig ausreichend, wenn das Erhitzen längere Zeit stattfand. Das neutrale oder basisch kohlensaure Blei zersetzt sich etwas schwieriger und geht weniger schnell in Lösung als das Bleioxyd und verlangt seine völlige Zersetzung deshalb schon eine längere Dauer des Kochens.

Der freie Bleioxydgehalt der Mennige wechselt in den Sorten sehr, und fand ich denselben in verschiedenen besseren Proben schwankend zwischen 16 bis 31 Proc. Die nach angegebenem Verfahren gereinigten Proben müssen noch so lange mit destillirtem Wasser ausgekocht werden, bis die Filtrate, in gröfserer Menge gesammelt, keine Reaction auf Blei mehr zeigen. Man wird natürlich nur eine solche Mennige dem angeführten Reinigungsverfahren unterwerfen, welche bei der Behandlung mit warmer Salpetersäure und Zuckerlösung keinen nach dieser Vorprüfung unlöslichen Rückstand in merklicher Menge läfst und nicht durch Ziegelmehl, Bolus, Schwerspath u. dgl. mehr verunreinigt ist, wie eine solch geartete Mennige heute, im Kleinverkaufe bezogen, durchaus nicht selten vorkommt.

Die nach vorstehender Art gereinigte und bei 120° C. getrocknete Mennige ist etwas feuriger von Farbe, als die Rohprobe. Beim längeren Erhitzen mit verdünnter reiner Salpetersäure zerfällt dieselbe bekanntlich in sich ausscheidendes braunes Bleihyperoxyd und sich lösendes salpetersaures Blei. Man darf sich zu dieser Zersetzung, wenn die Zerlegungsproducte in einem constanten Verhältnisse auftreten sollen, nur einer reinen, verdünnten Salpetersäure bedienen, namentlich einer solchen, die frei ist von den niederen Oxydationsstufen des Stickstoffes, wie Stickoxyd, salpetrige Säure u. dgl., weil bei Gegenwart dieser die Ausbeute an Hyperoxyd in Folge theilweiser Reduction des letzteren dann zu niedrig ausfällt. Eine Salpetersäure, die einige Zeit am Lichte selbst nur im zerstreuten Tageslichte gestanden, ist für die Zerlegung der Mennige in Bleihyperoxyd und salpetersaures Blei nicht wohl geeignet, denn sie enthält immer das Bleihyperoxyd reducirende Zersetzungsproducte und ist da ganz zu verwerfen, wo es sich um die quantitative Bestimmung des Hyperoxydes handelt. Das Bleihyperoxyd wird schon für sich nach *Suckow* im Lichte zerlegt, noch leichter unter diesen Umständen bei Gegenwart einer freien Säure und namentlich von Salpetersäure, die der Zersetzung bei längerer Einwirkung des Lichtes selbst nicht bei einem specifischen Gewichte von 1,20 widersteht.

Eine verdünnte Salpetersäure, welche längere Zeit vom Tageslichte bestrahlt wurde, wirkt bei gewöhnlicher Temperatur schon viel activer bei zu vollziehenden Oxydationsprozessen, als eine frisch bereitete reine verdünnte Säure, welche oft erst beim Erwärmen gewünschte Einwirkungserscheinungen zu erkennen gibt.

In der Zersetzung der Salpetersäure durch das Licht einerseits und in der Reductionswirkung der durch Belichtung entstandenen Producte auf das Bleihyperoxyd andererseits dürfte der Grund für die Beobachtung *J. Löwenthal*'s[1] zu suchen sein, weshalb derselbe mittels Mennige und reiner Salpetersäure selbst nach wochenlangem Auswaschen des Hyperoxydes mit verdünnter Salpetersäure kein bleifreies Waschwasser erhielt und in Folge welcher Wahrnehmung sich genannter Autor über die Unbrauchbarkeit des Bleihyperoxydes zu quantitativen Bestimmungen ausgesprochen hat. Dieses Urtheil *Löwenthal*'s ist jedoch nur bedingungsweise richtig, denn bei Anwendung einer reinen verdünnten Salpetersäure und bei Abschluss des Tageslichtes während der Zerlegung und Reinigung der Mennige mit dieser gestalten sich die analytischen Ergebnisse erheblich anders.

Ich füllte für besagten Gebrauch einen Kolben zu $^1/_4$ mit verdünnter reiner Salpetersäure, bedeckte ihn mit einem Uhrglase und erhitzte den Inhalt längere Zeit bei Lichtabschluss auf dem Wasserbade, liefs im Dunkel erkalten und bewahrte die Säure für genannten Zweck gut ver-

[1] *Zeitschrift für analytische Chemie*. Bd. 3 S. 176.

schlossen an einem dunkeln Orte auf. Ebenso wurden die Zersetzungen der Mennigproben mit der Säure unter einem Abzugschranke bei möglichstem Abschlusse des Tageslichtes ausgeführt und die einzelnen Proben des nach der Zerlegung gewonnenen Bleisuperoxydes zuletzt möglichst schnell mit heifsem Wasser, wieder bei thunlichstem Lichtabschlusse, auf dem Filter gewaschen. Nach Entfernung alles Bleies, bei Prüfung einer gröfseren Menge des Ablaufwassers, kam das Filter mit seinem Inhalte zur Aufsaugung der ihm noch anhängenden Feuchtigkeit im Dunklen auf Fliefspapier und ward dann bei Lichtabschlufs im Luftbade bei 110° getrocknet. Mit der Zusammensetzung der gereinigten Mennige mufs die Ausbeute an Bleisuperoxyd nach der Behandlung mit Salpetersäure, bei Berücksichtigung und Vermeidung aller nachtheiligen Einflüsse, in Beziehung stehen. Ich erhielt nach solcher Zerlegung von neun Proben gereinigter Mennige eine Ausbeute von 25,4 bis 25,7 Proc. an Bleisuperoxyd. Dieses Ergebnifs stimmt mit den Resultaten der Analyse von *Mulder*, *Phillips*, *Houton-Labillardière* und *Pichon* sehr gut überein und spricht gerade nicht für die heute allgemein der Mennige zugelegte Formel Pb_3O_4, sondern weit mehr für den Ausdruck Pb_4O_5. Die vielen Analysen, welche man über die Rein-Mennige und namentlich über den Gehalt derselben an Bleisuperoxyd ausgeführt hat, stellen aufser allen Zweifel und schliefsen jeden Zufall aus, dafs man die Mennige von zweifacher Zusammensetzung gefunden hat, welche durch die beiden chemischen Formeln $= Pb_3O_4$ und Pb_4O_5 ausdrückbar ist, allein ebenso steht es wohl auch durch die Ergebnisse der vielen Untersuchungen fest, dafs die Mennige nach der Reinigung zu allermeist die Zusammensetzung gemäfs der Formel $= Pb_4O_5$ besitzt. Gerade die Anwesenheit von so reicher Menge freien Bleioxydes in der Roh-Mennige, welches auf die eine oder andere Art von letzterer zu entfernen ist, ohne auf ihre Zusammensetzung einzuwirken, scheint mir viel mehr für die Formel Pb_4O_5 als Ausdruck für die Rein-Mennige zu sprechen, als für deren Zusammensetzung nach der Formel $= Pb_3O_4$, denn die meisten analytischen Ergebnisse lieferten mehr eine Ausbeute an Bleisuperoxyd von 25 bis 26 Proc. (26,3 theoretisch), als eine solche von 34,88 Proc., wie es der Ausdruck Pb_3O_4 für die Rein-Mennige verlangt.

Das Verfahren, die Zusammensetzung der Rein-Mennige statt aus der Menge an Bleisuperoxyd, welches sie nach der Behandlung mit Salpetersäure gibt, auch weiter aus dem Glühverluste oder aus der Menge des beim Erhitzen derselben entweichenden Sauerstoffgases abzuleiten, bietet wenig Zuverlässigkeit und kann deshalb leicht zu einem falschen Schlusse führen, denn die Verbindung Pb_3O_4 verlangt 2,4 Proc., hingegen die Verbindung Pb_4O_5 nur 1,76 Proc. Glühverlust (Sauerstoff), mithin eine Differenz von nur 0,64 Proc. im Sauerstoffgehalte. Nun hält die Mennige nach der Reinigung hartnäckig eine Spur Wasser

zurück, welches erst in der Nähe der Zersetzungstemperatur derselben entweicht, und aufserdem birgt dieselbe stets geringe organische Verunreinigungen, wie eingefallene Staubtheilchen vom Umfüllen, Lagern u. dgl., welche beim Glühen auf Kosten des Sauerstoffes der Mennige verbrennen und den aufserdem geringen Gewichtsverlust erhöhen. Mehrere Proben gereinigter Mennige, welche nach der Behandlung mit Salpetersäure eine Ausbeute von gegen 26 Proc. an Bleisuperoxyd lieferten, ergaben einen Glühverlust von 2 bis 2,1 Proc., während derselbe doch nicht mehr als 1,76 Proc. hätte betragen sollen. *Jacquelain* fand in acht verschiedenen Sorten Mennige den Glühverlust zwischen 1,10 bis 2,67 Proc. schwankend. Aus diesem Grunde kann man aus dem Gewichtsverluste beim Glühen der Mennige wenig Zuverlässiges, wie angegeben, für deren Zusammensetzung folgern.

Ob man das reine Bleioxyd der Mennige durch längeres Verweilen derselben im Brennofen bei geregeltem, gutem Luftzutritte in der Praxis entziehen, d. h. ebenfalls oxydiren und in Mennige weiter überführen kann, erscheint nach dem ganzen Vorgange der Mennigbildung nicht ausgeschlossen, wenn schon eine Gefahr für das Umschlagen der Farbe bei diesem gesteigerten Prozesse näher liegt. Nach den Versuchen *Dumas'* mit Bleiweifs ist eine Weiterbildung zutreffend, denn derselbe fand in einer Mennige, in drei Feuern dargestellt, beim Glühen derselben 2,40 Proc. Sauerstoffgas (Glühverlust) und bei Zerlegung derselben mit Salpetersäure 33,2 Proc. Bleisuperoxyd, welches analytische Ergebnifs sich der Formel $= Pb_3O_4$ für diese Mennige anschliefst. Nach diesem ist anzunehmen, dafs eine nach angegebenem Verfahren von Bleioxyd gereinigte Mennigprobe von der Zusammensetzung Pb_4O_5 sich im Brennofen weiter nach der Gleichung $3(Pb_4O_5) + O = 4(Pb_3O_4)$ mufs überführen lassen und eine freies Bleioxyd haltende Mennige des Brennofens würde dann beim Weiterbetriebe kein freies Bleioxyd mehr führen und sich der Formel Pb_3O_4 anschliefsen.

Berücksichtigt man die Eigenschaft des Bleioxydes mit verschiedenen Säuren, wie Salpetersäure, Essigsäure u. s. w., basische Salze zu bilden, so läfst sich auch die Mennige als eine derartige Verbindung auffassen, in welcher das Bleisuperoxyd PbO_2 die Rolle einer Bleisäure spielt, wie in den bleisauren Salzen *Fremy's* das Bleisuperoxyd zu Kalium. Nach solcher Anschauung wäre die Mennige von der Zusammensetzung $Pb_4O_5 = 3PbO, PO_2$ ein zweibasisch bleisaures Salz, hingegen diejenige mit der Formel $= Pb_3O_4 = 2PbO, PbO_2$ das einbasisch bleisaure Salz. Als neutrale bleisaure Verbindung stände nach diesen das Bleisesquioxyd $Pb_2O_3 = PbO, PbO_2$. *H. Debray* stellte dieses neutrale bleisaure Salz, Bleisesquioxyd, durch Erhitzen von Bleisuperoxyd auf die Temperatur von 350° C. dar, wohl unter theilweiser Zersetzung des Superoxydes unter Sauerstoffabgabe $= 2(PbO_2) = Pb_2O_4 + O$, und ebenso durch Einwirkung von Luft oder Sauerstoffgas auf erhitztes reines Blei-

oxyd. Auch das einbasisch bleisaure Salz $Pb_3O_4 = 2PbO, PO_2$ mufs nach der Gleichung $2(Pb_3O_4) + O = 3(Pb_2O_3)$ beim mäfsigen Erhitzen an der Luft unter Sauerstoffaufnahme das Bleisesquioxyd oder neutrale bleisaure Salz liefern. Dafs aus der Lösung der Mennige in Eisessig sich noch Bleisesquioxyd darstellen läfst, könnte man auch in der Art deuten, dafs die basischen Verbindungen des Bleies hier durch Eisessig zerlegt, die neutrale hingegen (Bleisesquioxyd) unzersetzt von der Säure und dem entstandenen essigsauren Blei aufgenommen wird und später selbst in Bleisuperoxyd und essigsaures Blei zerfällt, oder mit anderen Worten, dafs letzteres beständiger ist gegen die Säure als die basischen Verbindungen. Jedenfalls ist hier zu berücksichtigen, dafs der Eisessig überhaupt nicht in dem Sinne einer Säure eingreifend wirkt.

Aus diesem erhellt und ist durch die Praxis bestätigt, dafs bei der Mennigbildung nicht nur die Temperatur, sondern auch die Zeitdauer des Brennens zu berücksichtigen ist. So lange die Brennprobe noch freies Bleioxyd enthält und die Farbe somit im gereinigten Zustande der Zusammensetzung Pb_4O_5 entspricht, liegt die Gefahr des Umschlages des Brandes viel weniger nahe, als bei der Zusammensetzung Pb_3O_4, welche dem wenig gefärbten Bleisesquioxyd oder dem neutralen bleisauren Bleioxyde viel näher liegt als jene. Dies hat man erfahrungsgemäfs festgestellt und deshalb kommt wohl die Mennige vorzugsweise mit einem Gehalte an freiem Bleioxyde in den Handel.

Die oft ausgesprochene Ansicht, dafs die Roh-Mennige ein Gemisch der beiden Verbindungen Pb_3O_4 und Pb_4O_5 in den wechselndsten Verhältnissen darstelle, deckt sich doch nicht mit den analytischen Ergebnissen, denn es wäre nicht zu deuten, warum man bei Zerlegung der Mennige mittels Salpetersäure immer auf eine Ausbeute von Bleisuperoxyd gekommen ist, welche sich der Zahl 26 Proc. so nähert und welche sich mit der Zusammensetzung Pb_4O_5 deckt, denn wäre die Mennige in der That ein Gemisch beider Oxyde, so hätten durch die Analyse wechselnde Werthe gefunden werden müssen.

Es steht wohl aufser Zweifel, dafs beide Verbindungen existiren, allein eine Mennige, welche freies, ausziehbares Bleioxyd führt, scheint allen Thatsachen gemäfs nur ein Oxyd zu enthalten, welchem die Zusammensetzung Pb_4O_5 zukommt.

Ueber Geschwindigkeit der Schnellzüge.

Um in den Bestrebungen, eine grofsere Fahrgeschwindigkeit der deutschen Schnellzüge zu erreichen, mit Zahlenangaben vorgehen zu können, hat *v. Morawski* die Geschwindigkeiten verschiedener englischer und deutscher Züge, und zwar der raschesten auf den bedeutendsten Bahnwegen zusammengestellt, wobei die Fahrtdauer überall mit Einschlufs des Aufenthaltes angegeben ist. Nach dieser Zusammenstellung ist die durchschnittliche Geschwindigkeit von 12 verschiedenen Zügen in England 78km.33, in Deutschland 52km.37 in der Stunde. Die Geschwindigkeit wechselt innerhalb der Grenzen

— in England von 87½ bis 70 — in Deutschland von 58½ bis 41km in der Stunde. Die rascheste Fahrt 58½km ist zwischen Berlin und Hamburg eingerichtet. England fährt mithin um die Hälfte rascher als Deutschland.

Ueber die Entwickelung der Telegraphie und namentlich des Fernsprechwesens

machte in der Reichstags-Sitzung vom 18. Januar der Staatssekretär *v. Stephan* folgende Mittheilungen: „Der Umfang sämmtlicher Telegraphenlinien auf der Erde beträgt gegenwärtig 966900km, also etwa 26 mal der Umfang des Aequators. Die Leitungsdrähte haben eine Ausdehnung von 2724000km; das ist 80 mal der Umfang der Erde. Auf Europa fallen von der Gesammtlänge der Telegraphenlinien von 966900km 358500km, davon auf Deutschland 86736km mit 283907km Leitung. Auf Amerika fallen 284200km, auf Asien 81250km, auf Australien 42020km, auf Afrika 20940km. Das sind die Landlinien. Im Meere haben wir augenblicklich einen Gesammtbestand von 950 Kabeln, von diesen waren durch die Staaten unterhalten und von den Staatsverwaltungen angelegt, namentlich in den Binnenmeeren Europas, 774 Kabel mit 12132 Seemeilen. Von Privatgesellschaften werden betrieben — das sind die grofsen oceanischen Kabel — 176 mit 100569 Seemeilen. Endlich beträgt die Gesammtzahl der auf der Erde im Dienste befindlichen Telegraphenapparate 160000.

Auch das Fernsprechen hat einen grofsen Aufschwung genommen, und zwar ist das Fernsprechnetz in Berlin das weitaus gröfste der ganzen Welt. Es übertrifft diejenigen von London, Paris, selbst New-York bei Weitem. Im deutschen Reichstelegraphengebiete bestanden Ende 1887 164 Stadt-Fernsprech-Einrichtungen, welche im Ganzen 31325 Sprechstellen mit 45198km Leitungen umfassen. Diese Zahlen werden nur übertroffen durch die Vereinigten Staaten, weil das Stadt-Fernsprechwesen in einer grofsen Anzahl volkreicher Industriestädte und bei den Gewohnheiten der amerikanischen Gesellschaft dort eine viel gröfsere Ausdehnung hat. Dort beträgt die Zahl der Fernsprechnetze 739, die Gesammtzahl der Fernsprechtheilnehmer 158712. Dagegen betrug in Berlin allein in der angegebenen Zeit — jetzt ist es viel mehr — die Zahl der Theilnehmer 8597. Jetzt haben wir etwa 10000, so dafs also von 200 Einwohnern in Berlin immer einer an das Fernsprechnetz angeschlossen ist. New-York hat nur 6902, Paris 5330, London sogar nur 1596, Wien 1200 Theilnehmer. Während in ganz Deutschland die Zahl der Fernsprechstellen 33000 beträgt, beläuft sie sich in Oesterreich-Ungarn nur auf 4200, in Belgien auf 4674, in Dänemark auf 1837, in Spanien auf 2218, wovon auf Madrid 1242 entfallen. Frankreich hatte nur 28 Fernsprechanlagen, von denen zwei auf Algerien kamen. Im Ganzen zählen die Anlagen in Frankreich 9487 Theilnehmer. Grofsbritannien besafs 122 Fernsprechnetze mit 20426 Theilnehmern, Italien 28 Fernsprechnetze mit 9183 Theilnehmern, wovon 1835 auf Rom, 1213 auf Neapel und 748 auf Florenz kommen. In Luxemburg beträgt die Zahl der Anlagen 15, die der Theilnehmer 483. Norwegen verfügt über 21 Fernsprechnetze mit 3930 Theilnehmern. Die Niederlande besitzen neun Netze mit 2872 Theilnehmern, Portugal nur zwei, in Lissabon und Oporto, mit 541 und 349 Theilnehmern. Selbst in Rufsland hat sich das Fernsprechwesen entwickelt; dort bestehen 36 Fernsprechnetze mit 7589 Theilnehmern, von denen 1500 auf St. Petersburg, 840 auf Moskau, 700 auf Warschau und 700 auf Odessa kommen. Schweden ist in 137 Städten mit 12864 Theilnehmern betheiligt. Die Schweiz endlich hatte 1888 71 Stadt-Fernsprechnetze mit 7626 Theilnehmern; davon kommen auf Genf 1533, auf Zürich 1066, auf Basel 929 und auf Lausanne 544 Theilnehmer. Diese Entwickelung in Deutschland ist ja nicht möglich gewesen ohne Aufwendung sehr erheblicher Kosten. Diese Mittel sind aber, abgesehen von den im Vorjahre bewilligten 1½ Millionen Mark für Vervollständigung des Fernsprechnetzes, aus den laufenden Fonds entnommen worden.

Der Fernsprecher ist bekanntlich eine Erfindung von *Philipp Reis* aus Gelnhausen, der zuerst einen Apparat construirte, mit welchem man Töne in die Ferne übertragen konnte. In der Wissenschaft ist allgemein anerkannt,

dafs der grundlegende Gedanke von Deutschland ausgegangen ist, und der hochselige Kaiser *Wilhelm* hat das auch dadurch bestätigt, dafs er der Wittwe *Reis* auf Antrag des Reichskanzlers ein Jahresgehalt ausgesetzt hat. Auch ist ihm in seiner Vaterstadt Gelnhausen ein Denkmal errichtet worden. Allerdings hat nach seinem Tode erst der Amerikaner *Graham Bell* den Apparat brauchbar gemacht. Vor acht Jahren kamen zuerst zwei Instrumente der beiden Erfinder hierher, und wir machten zuerst in der Französischenstrafse im Haupt-Telegraphengebäude Versuche damit, dann gingen wir bis Schöneberg, Potsdam und weiter bis nach Brandenburg a. H. In einer Denkschrift an den Reichskanzler stellte ich diesem Apparate eine grofse Zukunft für das Verkehrsleben in Aussicht, während er überall erst als ein Spielzeug betrachtet wurde. Ich habe darin von Anfang an ein neues Verkehrsmittel gesehen, welches den Briefwechsel und das lästige Schreiben, das beim Telegraphen noch nothwendig ist, beseitigte. Ich schickte auch die Apparate dem Herrn Reichskanzler nach Varzin und liefs auch dort Versuche machen. Es ist kaum glaublich, wie man damals selbst in der gebildeten Gesellschaft diese Sache nur als amerikanischen Schwindel und Humbug ansah. Das ist wieder ein Beweis dafür, wie mifstrauisch der Deutsche neuen Erfindungen gegenüber ist. Jetzt aber haben wir das erste Fernsprechnetz der Welt in Berlin. Es werden in Deutschland täglich eine halbe Million Gespräche mit dem Fernsprecher geführt, in Berlin allein 162000; da jedes Gespräch Rede und Gegenrede erfordert, macht das täglich eine Million, jährlich also 365 Millionen Nachrichten, die sonst durch Briefe und Telegramme befördert werden mufsten, jetzt aber schneller ankommen. Es ist also ein ganz neuer Kraftfactor, ein neues Machtelement in den Verkehr und das gesellschaftliche Leben eingetreten, ja auch in die Action des Staates. Diese grofsen Erfolge sind dem Umstande zu verdanken, dafs Bundesrath und Reichstag stets bereitwillig die nothigen Mittel zugestanden haben. Aber auch die Verwaltung mufs sich stets auf der Höhe der Zeit halten, denn wir sind noch lange nicht am Ende der Verbesserungen. Jedes Jahr hat bis jetzt Neuerungen in Instrumenten, bei der Leitung, im Materiale und in der Anlegung gebracht, die aber auch stets neue Ausgaben verlangten. Deshalb konnen wir auch auf eine Ermafsigung der Kosten noch nicht eingehen. Auch auf dem Gebiete der Telegraphie dürfen wir nicht stille stehen. Es kann dahin kommen, dafs hier eine Entdeckung gemacht wird, die es ermoglicht, mit anderen, als den bisherigen elektrischen und Leitungsmitteln zu arbeiten. Wir werden versuchen, uns auf der Höhe zu halten, wissenschaftlich, technisch, administrativ, aber auch finanziell; wir werden toujours en vedette allen kommenden Ereignissen gegenüber sein. Ich kann mit der dankbaren Anerkennung der Thatsachen schliefsen, dafs Bundesrath und Reichstag mir dazu stets bereitwilligst die Hand geboten haben, wie es zur Ehre und dem Wohle des Landes sich gebührt."

Nachweis und Bestimmung von Selen im Meteoreisen.

Nach *H. N. Warren* bestimmt man Selen im Eisen durch Verbrennen der zu grobem Pulver gefeilten und mit Schwefel gemischten Probe im Sauerstoffstrome. Die entweichenden Gase werden in destillirtem Wasser aufgefangen. Die entstehende schweflige Säure reducirt die selenige Säure zu Selen, welches nach Abdampfen der Losung in einer Platinschale als trockener Ruckstand gewogen wird. (*Chemical News*, 1888 Bd. 57 S. 16; vgl. auch *Divers* und *Schimose*. 1886 **262** 144.) *B.*

Bestimmung von Kohlenstoff in Eisen.

Thomas M. Drown wendet mit Erfolg nachfolgend beschriebenen Trichter bei der Bestimmung des Kohlenstoffes im Eisen an. Der Trichter hat als Hals ein cylindrisches Rohr, durch dieses geht ein am oberen Ende zu einer Spirale gedrehter ziemlich starker Platindraht. Auf die Spirale wird der Asbest gelegt, auf diesen das zu bestimmende Eisen in Form von Drehspänen. Nach Behandlung des Eisens mit Kupferammoniumchlorid und Auswaschen des Asbest wird derselbe nach unten herausgezogen und direkt in ein Verbrennungsrohr geschoben, etwa seitlich hangen gebliebener Kohlenstoff wird durch einen Asbestpfropfen nachgespült. (*Technology Quaterly*, Mai 1888.) *B.*

Beschädigung von Haustelegraphenleitungen durch Kalkanstrich.

Nach der *Elektrischen Zeitschrift* beobachtete man Störungen an elektrischen Klingelwerken, nachdem die Wände, an welchen die Leitungsdrähte entlang liefen, mit frischem Kalkanstriche versehen waren. Genauere Untersuchung zeigte, daß die die äußere Umhüllung der Drähte bildenden Baumwollfäden Kalkmilch aufgesogen hatten, wodurch die isolirende Guttaperchaschicht zerstört und stellenweise vollständig in Staub verwandelt worden war. Ein Ueberkleben der Leitungsdrähte mit Streifen von gut geleimtem, starkem Papiere dürfte jedoch genügen, um ein Durchdringen der Kalkmilch bis zu der Guttaperchaumhüllung der Drähte zu verhüten. (Nach *Sprechsaal.* 1888 Bd. 21 Nr. 51.)

Bücher-Anzeigen.

Neue Muster-Blätter für Schlosser und Schmiede. I. 50 Motive: Grabgitter und Grabkreuze; von ***Max Gabler.*** (12 Oktavseiten.) 2,50 M. II. 50 Motive: Frontgitter, Treppen-, Balkongeländer, Abschluß-, First-, Fenstergitter, Thüreinsätze, Oberlichte, Füllungen von ***A. Wittmann.*** 12 Oktavseiten. 2,50 M. Dresden. Julius Bloem.

Die Skizzen sollen dem Schlosser als Anhalt für seine Entwürfe dienen und enthalten zu diesem Zwecke eine große Zahl empfehlenswerther Muster auf kleinem Raume. Für eine größere Verbreitung wäre unseres Erachtens ein niedrigerer Preis dienlich gewesen.

Die Chokolade-Fabrikation. Praktisches Handbuch für die Darstellung sämmtlicher Cacaopräparate nebst Beschreibung der Rohstoffe und Maschinen und einer Anleitung zur Prüfung der Rohstoffe und fertigen Präparate; von Dr. ***Paul Zipperer.*** Mit 43 Abbildungen. 180 Seiten. 2,50 M.

Das Färben und Imitiren des Holzes, Hornes, der Knochen und des Elfenbeines. Ein Handbuch für die Holz-, Horn-, Knochen- und Elfenbein-Industrie; von ***W. Haubold.*** 116 Seiten. 1,50 M.

Ammoniak und Ammoniak-Präparate. Die Fabrikation desselben aus Gaswasser, anderen ammoniakalischen Flüssigkeiten und aus ausgebrauchter Gasreinigungsmasse; mit besonderer Berücksichtigung der Analyse, Eigenschaften und Behandlung der Roh- und Hilfsstoffe und Erzeugnisse. Ein praktischer Leitfaden für . . . . .; von Dr. ***R. Arnold.*** Mit zahlreichen Illustrationen. 135 Seiten. 2,50 M.

Die drei vorstehenden, hübsch ausgestatteten und gebundenen Werke bilden den Anfang einer von *S. Fischer*, Berlin, unternommenen Technologischen Bibliothek. Trotz der vorwiegend praktischen Richtung der Sammlung ist der theoretischen Seite so weit Rechnung getragen, als zum Verstandniß erforderlich ist. Mit Sorgfalt ist alles Unwesentliche vermieden und die Fassung möglichst kurz gehalten. Das *Haubold*'sche Bändchen wird sich unter den Beflissenen des Kunstgewerbes wegen seiner vielen praktischen Angaben manchen Freund erwerben.

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Stuttgart.
Druck von Gebrüder Kröner in Stuttgart.

Adam's Druckwasser-Kraftmaschinen.

Mit Abbildungen auf Tafel 23.

Die Verwendung des in den städtischen Druckwasserleitungen zur bequemen Verfügung stehenden Kraftmittels für den Kleingewerbebetrieb ist bereits sehr alt, ohne dafs es jedoch bisher gelungen wäre, dieser Benutzung von Kraftwasser eine gröfsere Bedeutung zu verleihen. Einmal steht der Verwendung des Wasserleitungswassers zum Betriebe von Kraftmaschinen der in den meisten Städten überaus hohe Preis des Wassers entgegen, sodann liegen aber auch technische Schwierigkeiten vor, da Wasser kein günstiger Kraftträger ist, sondern erheblich grofse Schwierigkeiten in der Zuleitung und Ableitung macht und allerlei schädliche Widerstände in der Kraftmaschine und Leitung hervorruft.

Praktische Bedeutung für den Betrieb hat eigentlich nur der bekannte *Schmid*'sche Wassermotor gefunden, der aber auch wohl nur in Zürich, wo das Wasserleitungswasser einen ungemein billigen Preis hat, in gröfserer Zahl verbreitet ist, in diesen Fällen aber auch vortreffliche Dienste leistet, trotzdem er nicht sparsam mit dem Betriebswasser umgeht.

Erst in jüngster Zeit ist die Aufmerksamkeit wieder auf die Verwendung von Druckwasser für den Kleinbetrieb gelenkt, nachdem die Idee der Kraftvertheilung von einer Centralstelle aus durch die glänzenden Erfolge der Luftleitungen eine erneute lebhafte Würdigung fand.

Man sucht jetzt den Bedingungen der Kraftleistung durch Leitungswasser besonders zu entsprechen und hat auch bereits auf gewisse Erfolge zurückzublicken. Es bestehen besonders für Kraftvertheilungszwecke eingerichtete Anlagen jetzt in Hull, wo sehr stark gespanntes Wasser von 50^{at} Druck fortgeleitet wird, sodann eine viel grofsartigere Leitung in London und endlich in Genf. An letzterem Orte wird der neu regulirten Rhone mittels grofser Turbinen eine bedeutende Kraft entzogen und in der Form von Druckwasser mit 15^{at} in ein Rohrnetz übergeführt. Bis jetzt werden gegen 200 Kleinkraftmaschinen aus dieser Anlage gespeist. In wie weit die im Hamburger Freihafengebiete errichtete hydraulische Anlage zur Vertheilung an Gewerbebetriebe wird herangezogen werden können, läfst sich noch nicht überblicken.

Eine der wenigen deutschen Städte, welche billiges Druckwasser abgeben können, ist München. An diesem Orte hat sich denn auch das Bedürfnifs nach einem zweckmäfsig für den Kraftwasserbetrieb eingerichteten Motor besonders fühlbar gemacht. In der sehr glücklichen Construction von *Gerhard Adam* in München ist denn auch ein Motor geschaffen, der den berechtigten praktischen Anforderungen durchaus genügen würde.

Der Motor, welcher zum erstenmale auf der letztjährigen Münchener

Kraft- und Arbeitsmaschinen-Ausstellung im Betriebe öffentlich gezeigt wurde, ist dem Prinzipe nach der in *D. p. J.*, 1888 **271** * 65, besprochenen *Adam*'schen Ventilgasmaschine völlig nachgebildet, naturgemäfs mit den durch das andersgeartete Kraftmittel bedingten Abänderungen.

Dieser neue Kraftwassermotor ist auf Taf. 25 dargestellt.

Die bis jetzt bekannt gewordenen Wassermotoren, welche das Kraftwasser mittels Kolben übertragen, haben den Uebelstand, dafs einestheils durch plötzliches Eintreten des Wassers sich ein Stofs auf den Kolben und die Maschine bemerkbar macht, und dafs sie anderentheils keine entsprechende Regulirung haben. Die Mängel sind bei vorliegendem Motor beseitigt.

Wie aus Fig. 1, einem Senkrechtschnitte, ersichtlich, ist der Motor stehend angeordnet. In dem oben offenen Cylinder 1 ist der Kolben 3 durch Pleuelstange mit der gekröpften Kurbelwelle 5 verbunden. Auf dieser ist das Schwungrad 8 und auf der verlängerten Nabe 10 desselben eine Riemenscheibe 11 conisch aufgeschoben. Mittels Schraube und Scheibe werden Schwungrad und Scheibe gegen den Bund 14 gedrückt. Auf der entgegengesetzten Seite ist am Lagerdeckel 15 die Führung 16 mit dem Arme 18 (Fig. 2), in welchem der Winkelhaken 19 drehbar ist, für den Regulator 17 angegossen. Ferner erhält der Lagerdeckel 15 einen Arm 20 mit dem winkelförmigen Steuerungshebel 21 (Fig. 2). Auf der Nabe 22 des conischen Rades 23 ist ein Daumen 24 angebracht zur rechtzeitigen Bewegung der beiden Ventile 26 und 27. Der vorerwähnte Steuerungshebel 21 dient zur Bewegung des Auslafsventiles 27 und indirekt durch Herausziehen des gelenkartig befestigten Zwischenstückes 28a zur Steuerung des Einlafsventiles 26. Durch Feder 28 wird das Zwischenstück 28a an dem Anschlage 29 gehalten. Am Hebel 21 ist aufserdem eine lange Plattfeder 30 befestigt, welche die Verbindung mit dem Auslafsventile 27 durch das im Ventilgehäuse 31 geführte Verbindungsstück 32 herstellt. Das Zwischenstück 28a ist, wenn in den Cylinder Kraftwasser eintritt, in der aus Fig. 2 ersichtlichen Stellung. Wenn dagegen der Steuerungshebel 21 in die Höhe gehoben ist, so ist das Zwischenstück 28a herausgezogen und kann dadurch bei einem Niederdrücken der Rolle 32a, der Stange 36, durch den Daumen 24 das Einlafsventil 26 vermöge des zwischen 36 und 35 gebildeten Zwischenraumes 36a nicht geöffnet werden. Der weitere Steuermechanismus besteht aus dem am Ständer 33 des Cylinders angeschraubten Gehäuse 34, dem hohlen, oben mit Rolle 32a versehenen Führungsstücke 35 und der in dasselbe eingepafsten Verbindungsstange 36 mit Bund 37. Auf diesem sitzt eine schwache Feder 38, welche nur das Eigengewicht des Führungsstückes 35 zu überwinden hat, also stets nach oben drückt. Eine zweite Feder 39 unter dem Bunde 37 dient dazu, das Einlafsventil auf seinen Sitz zu drücken. Bei Anwendung

einer Dichtungshülse 41 hat auch diese Feder nur das Eigengewicht des Gestänges zu heben, da der unter dem Ventile befindliche Wasserdruck das Schliefsen derselben bewirkt. Zwischen Ventil 26 und Verbindungsstange 36 ist ein Verbindungsstück 40 angeordnet, um Spannungen beider Theile zu vermeiden.

Die Dichtungshülse 41 ist auf dem Ende 41a aufgeschliffen und zur leichteren Bearbeitung und Auswechselbarkeit in Führung 42 eingeschoben. Durch Platte 43 und Mutter 44 wird die Dichtungshülse 41 auf ihre Dichtung 41a gedrückt. Der an dem Ventile 3 befindliche kleine Conus 26a dient dazu, während etwa 0,5 des Kolbenrückganges und der Luftcompression im Cylinder die Ventilstange 26b des Ventiles abzudichten. Er ist jedoch bei recht genauem Aufpassen der Dichtungshülse 41 oder bei Anwendung einer Stopfbüchse nicht absolut nöthig. Es kann hier gleich darauf hingewiesen werden, dafs das Einlafsventil, wenn (durch Zufälligkeiten) der Druck unter dem Kolben bei Compression höher wird, als der Wasserdruck im Ständer ist, als Ausgleichventil wirkt und so einer Zerstörung der Maschinentheile vorbeugt. Das Einlafsventil ist daher auch gleichzeitig Sicherheitsventil. 44a ist der gemeinschaftliche Ein- und Austrittskanal, und hat die geneigte Lage desselben den Zweck, den Austritt des Wassers sowohl zu begünstigen, als auch die Luft möglichst vor dem Wasser herzuschieben, so dafs eigentlich immer Luft hinter dem Kolben ist.

Der Cylinder 1 ist doppelwandig gegossen; der sich dadurch bildende Raum dient einestheils als Windkessel. Dadurch wird bezweckt (was wichtig ist), dafs derselbe möglichst nahe zum Einlafsventile kommt bezieh. unmittelbar an dasselbe anschliefst. Aufserdem gibt der Mantel dem ganzen Motor ein schöneres Aeufsere und gute Stabilität. Die beiden senkrechten Arme 45a und 45b bilden ebenfalls einen Windkessel: durch ihre Anordnung wird die Berührungsfläche der Luft mit dem Wasser erheblich verkleinert und dadurch ein Verlust an Luft im Windkessel vermieden. Die inneren Wandungen der Arme 45a und 45b sind mit einem entsprechenden Anstrich zu versehen, damit die Poren des Gufseisens vollkommen geschlossen werden.

Die Wirkungsweise der einzelnen Mechanismen und die Arbeitsweise des Motors ist folgende:

Tritt von der Druckwasserleitung bei 46a Wasser in den Mantel 45 (Windkessel) ein, so prefst dasselbe die in demselben befindliche Luft zusammen, entsprechend dem Wasserdrucke, so dafs sie sich dann in den beiden Armen 45a und 45b befindet und der Abstand der Luft von dem Eintrittswasser daher grofs ist. Stellt man den Kolben 3 durch Drehen am Schwungrade 8 bis etwa zur Hälfte Niedergang des Kolbens, so wird in diesem Momente das Auslafsventil geschlossen und alsdann die unter dem Kolben im Raume 47 befindliche Luft comprimirt. Die Grenze, wann das Comprimiren beginnen soll und wie grofs der Raum

unter dem Kolben sein mufs, wird nach dem jeweiligen Wasserstande bestimmt. Doch empfiehlt es sich, die Compression nur innerhalb praktischer Grenzen vorzunehmen. Wird nun mittels Daumen 24 durch die Theile 32a, 35, 28a, 36, 40 in dieser Lage des Kolbens das Einlafsventil 26 geöffnet, so tritt das Druckwasser mit seinem vollen Drucke in den Cylinder ein bis etwa 0,5 bis 0,6 des Hubes und schiebt die gepreſste Luft vor sich her. Von da ab expandirt die gepreſste Luft bis etwa 0,87: in diesem Momente öffnet sich das Auslafsventil 27, indem der gleiche Daumen 24 die Theile 21, 30, 32 hebt. Der noch geringe Ueberdruck (welcher allerdings verloren geht) wirkt schon jetzt das Wasser auftreibend. Im nächsten Augenblicke bei 0,9 trifft der untere Kolbenring 2a auf das Luftloch 47a und läfst oben Luft in den Cylinder ein, so dafs der Austritt des im Cylinder befindlichen Wassers entsprechend erfolgen kann. Der schwache Ueberdruck bewirkt, dafs der Austritt des Wassers nicht schlagend vor sich geht. Aufserdem ergibt die Construction des Daumens ein allmähliches Oeffnen der Ventile und rasches Schliefsen derselben.

Das Luftloch 47a ersetzt gleichzeitig bei jedem Kolbenhube die durch eventuelle Undichtheiten verloren gegangene Luft. Wäre dasselbe nicht vorhanden, dann würde es sehr fraglich sein, selbst bei sehr grofsem Austrittsventile, ob das Wasser durch die im Cylinder befindliche Luft bei der Bewegung des Kolbens von 0 bis 0,5 Rückgang aus dem Cylinder entfernt werden würde. Es geht daraus hervor, wie wichtig es ist, dafs das Wasser, schon bevor der Kolben in den oberen todten Punkt gelangt, austritt und eine Oeffnung vorhanden ist, welche den Austritt des Wassers durch Luft ersetzt, ohne dafs die Luft durch das Wasser zu treten braucht. Hat der Motor die normale Tourenzahl erreicht, dann hebt sich der Regulator 17 und mit ihm der Winkelhebel 21 (Fig. 2). Der Daumen 24 hebt den letzteren mit seinem Ansatze 47b etwas höher als den Haken 48 des Winkelhebels 19, so dafs noch ein kleiner Spielraum zwischen beiden entsteht. Dadurch wird alsdann der Hebel 21 oben festgehalten und das Auslafsventil 27 geöffnet. Da das Zwischenstück 28a in diesem Momente ebenfalls herausgezogen ist, so macht die Kurbelwelle 5 einige Umdrehungen, je nachdem Kraft von dem Motor verlangt wird, ohne dafs das Einlafsventil geöffnet wird. Ist nämlich das Zwischenstück 28a herausgezogen, so wird der Daumen 24 jedesmal nur das Führungsstück 35 herunterdrücken, ohne Einwirkung auf das Ventilgestänge. Sinkt die Tourenzahl, so kann vermöge des Spielraumes 49, welchen der Winkelhebel 19 am Regulator 17 hat, letzterer sinken, ohne dafs der Hebel 19 von Hebel 21 mit Ansatz 47b von dem Haken 48 des Winkelhebels 19 lüftet, kann vermöge des kleinen Uebergewichtes der wagerechte Arm 19a heruntersinken, in welcher Stellung 48 nicht mit 47b einklinken kann. Der Hebel 21, Zwischenstück 28a sammt Auslafsventil 27 folgen nun

dem Daumen und in vorbezeichneter Kolbenstellung beginnt wieder Compression und Wassereintritt in der Todtlage des Kolbens u. s. w.

Zur Abstellung des Motors empfiehlt sich die Anwendung einer Vorrichtung, welche den Regulator in die Höhe hält, wodurch das Zwischenstück 28a herausgezogen ist, so dafs das Einlafsventil geschlossen bleibt und daher beim Rotiren der Kurbel kein Wasser in den Cylinder tritt. Eine solche Vorrichtung ist aus Fig. 2 ersichtlich und besteht aus einem Stützhebel 50, durch welchen der Regulator in die Höhe gestellt und alsdann in der Stellung gehalten werden kann, so dafs das Einlafsventil beständig geschlossen und das Auslafsventil beständig offen gehalten ist. Es wird dadurch auch in allen Fällen der volle Druck des Wassers ausgenützt und auch dem Laien unmöglich gemacht, bei mehr oder weniger Kraftverbrauch die Regulirung durch mehr oder weniger Oeffnen der Zuleitungsventile durchführen zu wollen.

Zieht man vor, das Luftkissen und den Ausfall von Füllungen nicht anzuwenden, so erreicht man dies bei der sonst gleichen Maschine dadurch, dafs man dem Kolben ein selbsthätiges Luftventil gibt und den Cylinder bei jedem Hube, d. h. wenn der Regulator nicht einwirkt, nahezu mit dem ganzen Wasserdrucke voll füllt.

Um die Geschwindigkeit zu reguliren, wird — statt wie bei den bisher bekannten Motoren den Wasserdruck zu drosseln — durch den abgeschrägten Daumen 52 (Fig. 3) die Füllung durch das Einlafsventil von ganzer bis $^1/_{10}$ Füllung geändert. Es wird durch den Daumen, je nach dem Kraftbedarfe und Kolbenstellung das Einlafsventil geschlossen und stets im todten Punkte geöffnet, und wenn der Druckausgleich im Cylinder stattgefunden hat, öffnet sich das Luftventil 51 im Kolben und läfst denselben ohne Kraftverlust bis zum todten Punkte gehen.

Beim Rückgange des Kolbens wird das Wasser und die Luft durch Oeffnen des durch eine Curve 53a des Rades 53 beeinflufsten Auslafsventiles 27 ausgelassen und letzteres kurz vor dem unteren todten Punkte geschlossen, so dafs die im Kanale vorhandene Luft comprimirt wird. Um letzteres den örtlichen Verhältnissen anpassen zu können, ist das Rad 53 mit der Curve 53a verstellbar eingerichtet, so dafs je nach Stellung das Auslafsventil früher oder später geschlossen und dadurch die Compression erhöht oder erniedrigt wird.

Zur vorbeschriebenen Einrichtung ist für den Wasser-Ein- und Austritt ein gemeinschaftlicher Kanal vorhanden, an dem jedoch das Einlafsventil 26 ganz an dem äufsersten Ende angeordnet ist, zu dem Zwecke, eine möglichst ruhige Wasserbewegung zu bewirken. Die sonstige Construction ist aus Fig. 3 ersichtlich.

Die zuletzt beschriebene Construction kann auch, wie aus Fig. 4 ersichtlich, in umgekehrter Anordnung angewendet werden, d. h. mit dem Cylinder nach oben, wobei jedoch der Windkessel 45 im Mantel wegfällt und in der aus der Zeichnung ersichtlichen Weise angeordnet

wird. Hierbei besitzt der Motor genau dieselbe Regulirung mittels Auslassens von Füllungen durch den abgeschrägten Daumen. Jedoch kommt das selbsthätige Luftventil 51 nicht in den Kolben, sondern wird im Cylinderdeckel angeordnet, mit demselben Zwecke, beim Arbeiten die Luft nicht durch das Wasser saugen zu müssen.

Der Kolben selbst erhält noch ein Ventil 54, welches beim Kolbenrückgange auf einen gewissen Weg desselben durch Anstofs des bei 55 an der Pleuelstange befestigten Ansatzes an seine Ventilstange gesteuert wird. Geht der Kolben nach abwärts, so ist das Ventil geschlossen. Bei etwa 0,80 seines Heruntergauges hat das Einlafsventil bei gröfster Füllung den Zutritt des Wassers abgesperrt und nun kommt der obere Kolbenring 2a mit den Kanälen 55a (Fig. 5) in Verbindung, so dafs das Wasser sofort von 0,80 des Kolbenrückganges in den vollständig geschlossenen Mantel des Motors und durch die Oeffnung 55b abfliefst. Wie oben erwähnt, wird beim Kolbenrückgange das Ventil 54 durch den Ansatz 55 der Pleuelstange offen gehalten und zwar von 0,15 bis 0,80 des Weges, um einestheils eine vorzeitige Compression zu verhüten, anderentheils aber die etwa noch im Cylinder befindliche Menge Wasser heraus zu lassen. Wie aus der Zeichnung (Fig. 4) ersichtlich, ist der Einlafskanal so angeordnet, dafs er immer mit Wasser gefüllt bleibt, um den schädlichen Raum nach Möglichkeit zu verkleinern. Das Wasser tritt unterhalb des Windkessels 45 in die durch die punktirten Linien angedeutete Oeffnung seitlich ein. Die Regulirung des Einlafsventiles geschieht auch durch einen abgeschrägten Daumen 52 der Kurbelwelle, wie bei Fig. 3, jedoch mit der Abänderung, dafs mit dem Regulator ein in dem Gehäuse 56 drehbarer Winkelhebel 57 verbunden ist, der die Rolle 58 der Ventilstange 36 verschiebt, mittels welcher in Verbindung mit dem abgeschrägten Daumen 52 das rechtzeitige Oeffnen des Ventiles 26 bewirkt wird. Die Wirkungsweise vorbeschriebenen, abgeänderten Motors ist folgende:

Man dreht das Schwungrad derart, dafs der Kolben etwa 0,80 des Aufganges zu stehen kommt, und prefst dadurch die oberhalb befindliche Luft zusammen. Der Daumen 52 öffnet alsdann im todten Punkte das Einlafsventil 26, so dafs nun der Kolben heruntergedrückt wird. Ehe alsdann der obere Kolbenring 2a mit den Kanälen 55a in Verbindung treten kann, schliefst sich das Einlafsventil, worauf alsdann, nachdem sich das selbsthätige, nur mit einer schwachen Feder zur Hebung seines Eigengewichtes versehene Ventil 51 öffnet, Luft in den Cylinder tritt und daher das Wasser durch Kolbenring 2a, Kanäle 5a u. s. w. rasch abfallen und durch Oeffnung 55b abfliefsen kann (Fig. 3). Beim Kolbenrückgange wird nun das Ventil 54 geöffnet, bis etwa 0,30 des Weges, worauf Compression eintritt und das Spiel sich von Neuem wiederholt. Die Regulirung läfst Wasser je nach Bedarf ein, und hat der Druckausgleich stattgefunden, tritt Luft durch das Ventil 51 auf das Wasser.

Zieht man vor, das selbsthätige Luftventil im Kolben und das Loch als Ersatz der verloren gegangenen Luft zu umgehen und den Zweck der sicheren Entfernung des Verbrauchswassers im Momente der Compression zu erreichen, so gelangt man dazu, dem Kolben eine Arbeitsweise zu geben, welche an die Viertactbewegung der Gasmaschinen erinnert.

Hierbei wird alsdann die gleiche Neuerung wie die von Fig. 1, 2 u. s. w. angewendet, jedoch wird sie nicht direkt von der Kurbelwelle 5 aus in Thätigkeit gesetzt, sondern, wie aus Fig. 6 und 7 ersichtlich, von einem Vorgelege *a* aus, das an dem Arme 45a angebracht ist, mit Uebersetzungsrädern $r\,r_1$ derart, dafs *a* die Hälfte Umdrehungen macht, wie die Welle.

Aufserdem ist aufser dem Daumen 24 für die Einlafsventilstange noch ein solcher 24a getheilt (links und rechts von diesen) auf dem Vorgelege *a* angeordnet, wobei der Winkelhebel 21, welcher von dem letzteren, wie bei Fig. 1, zeitweise gehoben wird, aufwärts gebogen, über dem Daumen 24 gespalten ist, damit dieser rotiren kann, ohne den Winkelhebel zu beeinflussen.

Es wird sonach folgende Arbeitsweise eintreten:

Beim Rückgange des Kolbens Austritt des Wassers und der Luft durch Offenhalten des Auslafsventiles; beim Aufgange des Kolbens Ansaugen von Luft; beim Rückgange des Kolbens Compression der Luft durch Schliefsen des Auslafsventiles in entsprechender Kolbenstellung. Durch solchen Viertact erreicht man gleiche Compression und ruhiges Arbeiten, wenn vielleicht auch etwas Kraftverlust damit verbunden ist.

Eine weitere Ausführung ist in Fig. 8 bis 10 dargestellt. Die Fig. 8 zeigt einen Senkrechtschnitt in der Richtung der Kurbelwelle, Fig. 9 einen solchen senkrecht zu der letzteren, Fig. 10 zeigt in Ansicht die für den Motor in Verwendung kommende Regulirung und Steuerung. Wie aus Fig. 8 ersichtlich, kommt ein entlastetes Einlafsventil 26 in Verwendung zur eventuellen Auslassung der Compression. Dieses Ventil wird geöffnet, wenn der Kolben in der oberen Todtlage ist und geschlossen in der unteren Todtlage, wobei ein nur allmähliches Oeffnen und Schliefsen des Ventiles stattfindet.

Die Regulirung geschieht statt mit verschiebbaren Rollen, wie oben beschrieben, durch eine Art Pendelregulirung. Auf der verschiebbaren Steuerstange 77 sind nämlich auf einem Zapfen 78 die Gewichte 73 befestigt und durch eine leichte Feder in der aus Fig. 12 ersichtlichen Stellung gehalten.

Auf der Kurbelwelle sitzt die excentrische Scheibe 70, auf welcher die Rolle der Steuerstange aufsitzt. Mit dem Gewichtshebel 73 ist der Schwingungshebel 74 verbunden, welcher oben gegen die Steuerstange 77 abgekröpft ist und ohne auf deren oberem Ende zu streifen, also ohne Reibung, darauf gleiten kann. Die Ventilstange von 26 hat, wie die

Fig. 10 zeigt, ein eingekerbtes Ende, in welches bei der Normalstellung, wo das Einlafsventil geöffnet werden soll, das über der Steuerstange liegende Ende 75 des Schwingungshebels 74 eingreift und dadurch bei der entsprechenden Stellung der Curvenscheibe 70 das Ventil 26 öffnet.

Geht nun der Motor rascher, als die Normalbewegung sein soll, so wird der Steuerungshebel 77 rascher beeinflufst, so dafs die Gewichte und damit der Hebel 74 eine Ausschwingung machen und er dadurch an der äufseren Abschrägung der Ventilstange abgleitet und ein Oeffnen der Einlafsventile nicht stattfindet, also Wasserfüllungen ausfallen. Hierbei tritt beim Niedergange des Kolbens Luft durch das Ventil 54 in den Cylinder, welcher beim Aufwärtsgehen wieder durch das dann gesteuerte Ventil austritt, bis die normale Tourenzahl erreicht ist. War bei dem Motor Fig. 4 noch ein besonderes Luftventil angebracht, so dafs die Luft beim Reguliren nicht durch das Wasser gesaugt zu werden brauchte, so wird bei der in Rede stehenden Construction das Auslafsventil 54 gleichzeitig als Ventil für den Luftzutritt verwendet. Beim Ausfalle von Füllungen öffnet sich nämlich das Ventil selbsthätig beim Heruntergange des Kolbens und so tritt die Luft aus dem unteren Theile 79 in den Cylinder oberhalb des Kolbens, während beim Aufgange des Kolbens diese Luft wieder durch das durch den Ansatz 55 gesteuerte Ventil in den Raum 79 zurücktritt.

Ein Punkt ist noch als wichtig zu bemerken:

Vor Ingangsetzung der Maschine wird das Schwungrad einige Male nach links herumgedreht. Dadurch wird die Luft durch das selbsthätige Ventil 54 in den Cylinder gesogen und in den Windkessel 45 gepreſst. Dadurch erhält man erheblich gröfsere Mengen Luft in demselben, welche beim Arbeiten des Motors selbstredend auch nachhaltiger ist, so dafs der Rückschlag auf die Wasserleitung möglichst vermieden wird. Das Ueberdrücken der Luft vom Cylinder in den Windkessel erfolgt durch das Einlafsventil 26 selbsthätig, weil die obere Druckfläche derselben gröfser ist als die untere. *Mittag.*

Neue Erdölkraftmaschinen.

Patentklasse 46. Mit Abbildungen auf Tafel 26

Die Ausbildung der Erdölkraftmaschinen wird mit Recht jetzt thatkräftig angestrebt, um namentlich für die Landwirthschaft eine Kraftmaschine herzustellen, welche mit der jetzt hier ausschliefslich herrschenden Dampfmaschine und dem Göpel in Wettbewerb treten kann. Es wird besonders der Ersatz der bisher als Vergasungsmittel benutzten, zweckmäfsigen, aber theuren und feuergefährlichen, leicht verdampfbaren Kohlenwasserstoffe, wie Naphta, Benzin, Gasolin u. s. w., durch das gewöhnliche Handelserdöl herbeizuführen gesucht. Nach vielen Fehl-

schlägen scheint es nunmehr gelungen, wie wir unten sehen werden, eine praktisch brauchbare Maschine mit Betrieb durch verdampftes Roherdöl herzustellen. Die zu überwindenden Schwierigkeiten liegen einmal in der verhältnifsmäfsig schweren, nur durch starke Erhitzung herbeiführbaren Verdampfungsfähigkeit des Roherdöles, sodann in den zähen, theerartigen Rückständen desselben, welche die Wege des Motors rasch zu verstopfen und stetig zu verunreinigen drohen, so dafs ein dauernder Betrieb dadurch sehr erschwert ist.

S. Marcus in Wien benutzt für die von ihm ausgeführten Maschinen leichte Kohlenwasserstoffe von 0,6 spec. Gew., welche er in einem Nebenbehälter kalt zerstäuben läfst, so dafs der Staub vom Motor angesaugt werden kann. Der Zerstäuber besteht aus einer in die Flüssigkeit eintauchenden scheibenförmigen, umlaufenden Bürste, deren Borsten die Flüssigkeit aus dem Behälter tropfenweise ausschöpfen, um in der obersten Stellung an einem Abstreicher scharf ausgespritzt zu werden, so dafs die Flüssigkeit in dem geschlossenen Behälter fein zerstäubt. Die durch den Behälter gesaugte Luft wird sich demnach mit Benzinstaub sättigen können.

Marcus führt die Motoren für diesen Zerstäuber in zwei verschiedenen Constructionen aus. Ein Viertactmotor arbeitet in gleicher Weise wie der *Otto*'sche Gasmotor und saugt die Ladung durch den Zerstäuberkasten ein. Ein Zweitactmotor verdichtet im vorderen Cylindertheile während des Arbeitshubes die vorher in den Cylinder eingesaugte Luft und drückt diese durch den Zerstäuber in den hinteren Cylinderraum, wo die elektrische Entzündung stattfindet.

Ueber Versuche mit diesen Maschinen macht ***M. R. v. Pichler*** in der ***Wochenschrift des österreichischen Ingenieur- und Architectenvereines***, 1888 * S. 221, folgende Mittheilungen:

Diagramm Fig. 1 Taf. 26 wurde von einem nominell einpferdigen offenen (Viertact-)Motor gewonnen.

Indicator-Feder 8mm . .	= 1at
Cylinder-Durchmesser . .	= 110mm
Kolbenhub	= 260mm
Umlauf in 1 Minute . .	= 210mm
Indicirte Leistung N_i . .	= 1,4 PF
Gebremste „ N_e . .	= 1,15 PF

$$\text{Wirkungsgrad } \eta = \frac{N_e}{N_i} = 0{,}821.$$

Diagramm Fig. 2 wurde von einem geschlossenen (Zweitact-)Motor gewonnen.

Indicator-Feder 8mm . .	= 1at
Cylinder-Durchmesser . .	= 200mm
Kolbenhub	= 420mm
Umlauf in 1 Minute . .	= 155mm
Indicirte Leistung N_i . .	= 15,7 PF
Gebremste „ N_e . .	= 7,3 „

Der Oelverbrauch betrug im Mittel für die effective Pferdekraft 0k,4 bei einem specifischen Gewichte von 730.

Auch *Lenoir*, dessen Maschinen von *Rouart frères und Comp.* in Paris ausgeführt werden, bleibt bei der kalten Zerstäubung. Der bezügliche Apparat (Fig. 3) besteht aus einer umlaufenden Trommel *a*, welche zum Theile mit dem Kohlenwasserstoffe gefüllt ist, so dafs die am Umfange der Trommel *a* angeordneten Schöpfschaufeln *b* die Flüssigkeit mit sich heraufführen können, um sie am oberen Rande des Drehkreises wieder auszugiefsen. Die durch den Behälter gesaugte Luft soll sich mit der herabrieselnden Flüssigkeit sättigen.

Eine mit solchem Apparate arbeitende Maschine zum Betriebe eines Schraubenbootes wird in *Revue industrielle*, 1888 * S. 93, beschrieben. Dieses Boot war auf der maritimen Ausstellung zu Havre von der Firma *Rouart frères und Comp.* in Paris, Boulevard Voltaire 137, ausgestellt. Das Fahrzeug hat 7m Länge, 1m,65 Breite und 0m,9 Höhe, und hat in belastetem Zusande einen Tiefgang von 0m,6, es bewegt sich mit 14km vorwärts (Fig. 4 und 5).

Der Motor hat zwei Cylinder *D*, in denen sich die Kolben *P* führen. Letztere treiben eine senkrechte, in den Lagern *p* gelagerte Welle mit dem wagerechten Schwungrade *V* an. Das Schwungrad steht mit einem conischen Zahnrade in Verbindung und liegt über zwei gleichfalls conischen, auf der Achse *Q* befestigten Zahnrädern. Die in der Zeichnung rechte Seite der Achse *Q* führt nach der Schraube, die linke nach einem in der Abbildung vorn sichtbaren Steuerhebel *O*, dieser wirkt mit Hilfe der conischen Stücke *t* in der Weise, dafs das Zahngetriebe aufser Eingriff, die Schraube also still steht, wenn er senkrechte Lage hat, und das Schwungrad das eine oder andere Rad der Achse *Q* und damit die Schraube vor- oder rückwärts bewegt, wenn er nach der einen oder anderen Seite umgelegt wird. Die beiden Cylinder des Motors können zusammen in Thätigkeit sein: es läfst sich aber auch einer von ihnen aufser Betrieb setzen. Sie sind mit einem gemeinsamen Mantel umgeben und direkt auf dem Gestelle befestigt, während den Vertheilungsmechanismus ein besonderer Ständer trägt.

Die Verdichtungskammern *C* sind an die Cylinder geschraubt und haben ringsum eine Anzahl Rippen erhalten. Sie sollen zugleich die Wärme von den Cylindern abhalten, dann aber auch die Rolle von Vorwärmern spielen, nämlich die Temperatur der Gase vor ihrer Entzündung erhöhen, um eine vollkommene Verbrennung möglich zu machen.

Es sind drei Vertheilungsventile vorhanden. Das eine setzt den Cylinder mit dem Ventilkasten in Verbindung und durch die beiden anderen dringen die carburirte, sowie die atmosphärische Luft in den Kasten ein. Der Eintritt der Luftarten in den Cylinder erfolgt durch das Ansaugen des Kolbens und ebenso die Vermischung derselben. Hat die Verdichtung im Cylinder stattgefunden, so entzündet sich das Gas-

gemenge durch einen elektrischen Funken, welcher durch zwei galvanische Elemente und einen *Ruhmkorff*'schen Inductionsapparat erzeugt wird. Dabei ist zu bemerken, dafs der elektrische Stromschliefser in dem inducirenden und nicht in dem inducirten Stromkreise liegt, so dafs sich die Elemente nur während des Augenblickes, in dem die Entzündung vor sich geht, in Thätigkeit befinden.

Der Stromschliefser selbst besteht aus biegsamen Plättchen und kleinen, mit Metallcontacten versehenen und sich drehenden Scheiben, auf welchen die Plättchen schleifen, und zwar sind die Scheiben auf dem Ständer für den Vertheilungsmechanismus befestigt. In der Zeichnung bezeichne *C* die Ventile für den Austritt der Verbrennungsproducte. Der Vertheilungsständer trägt zwei unrunde Scheiben, die bei der Drehung die Stangen *F* mit Hilfe von an diesen drehbaren Rollen und unter dem Einflusse einer Feder hin und her bewegen.

Die Abkühlung der beiden Cylinder, deren Erhitzung auch schon die Construction der Compressionskammer vorzubeugen sucht, besorgt das Wasser, in welchem das Schiff fährt. Es wird durch eine Centrifugalpumpe angesaugt, durch Rohre *g* nach der Umhüllung der Cylinder geleitet und aus dieser, nachdem es in derselben circulirt hat, wieder weggeführt.

Die Maschine verlangt ungefähr 400^{g} Gasolin für 1 HP und Stunde und leistet zugleich bei einer Geschwindigkeit von 200 Touren eine Arbeit von 3 Pferd. In Folge dieses geringen Verbrauches verursacht auch die Bergung des Gasolins nur wenig Schwierigkeit; ein Gefäfs mit 15^{l} Inhalt genügt für 8 Stunden.

Auch der Gaserzeugungsapparat von *E. Hahn* in Frankfurt a. M. (* D. R. P. Nr. 42752 vom 6. Juli 1887) besteht aus einer Trommel, durch welche die zu schwängernde Luft gesaugt wird (Fig. 6 und 7).

Das mit Deckel verschlossene cylindrische Gefäfs *A* wird mit einem saugenden Stoff (etwa Watte) ausgefüttert, der geeignet ist, Flüssigkeit in reichem Mafse aufzunehmen. Eine mit Hähnen $h\,h_1$ versehene Rohrleitung schliefst sich an Deckel und Rückwand des Gefäfses an und dient als Zuleitung der zur Gasbildung erforderlichen Luft. Die Anordnung des saugenden Stoffes ist so getroffen, dafs der Innenraum des Gefäfses jederzeit vollkommen damit ausgefüllt bleibt, zu welchem Zwecke ein Drahtgeflecht angewendet wird, dessen beide Seiten mit Wattelage oder anderem geeigneten Stoffe gleichmäfsig in mäfsiger Stärke belegt und daran befestigt sind. Das Ganze wird lose cylindrisch zusammengerollt und als Wickel eingelegt. Um die Flüssigkeit in *A* zur gleichmäfsigen Anschwängerung des saugenden Stoffes zweckdienlich constant zu erhalten, ist ein Behälter *B*, der durch die Rohrleitung *r* mit dem Gasraume *A* unten verbunden ist und zur Aufnahme eines angemessenen Vorrathes von Flüssigkeit dient, an den Gaserzeuger sich anschliefst. Der Behälter *B* wird, nachdem er gefüllt ist, durch

die Schraube *s* luftdicht abgeschlossen. Die Flüssigkeit wird sich dann, nachdem der Hahn *g* geöffnet wird, um ein Weniges über die Einmündungsöffnung *o* der Leitung *l* im Gaserzeuger stellen. Sinkt nun die Flüssigkeit in *A* durch den Verbrauch, so steigt, wenn die Oeffnung *o* frei wird, Luft durch *l* in den Behälter *B* und es tritt eine entsprechende Menge Flüssigkeit aus *B* nach *A* über. Der Hahn *g* an der Leitung *e* bleibt während der Thätigkeit des Apparates geöffnet und ist nur beim Nachfüllen des Behälters *B* zu schliefsen.

Zum Zwecke der Regelung des Gasgemisches sind zwei Regulirhähne *h h* in die Rohrleitung *r* eingeschaltet. Der bei *e* eintretende Luftstrom vertheilt sich nach beiden Seiten und nimmt seinen Weg einestheils durch den Apparat, in welchem er sich mit der verdunstenden Flüssigkeit schwängert, anderentheils wendet er sich direkt nach dem Theile *a* der Leitung. Ist Hahn *b h* geschlossen und Hahn *h* h_1 geöffnet, so wird die ganze Luftmenge den Innenraum *A* des Gefäfses durchstreichen müssen. Ist dagegen *h* h_1 geschlossen und *b* geöffnet, so wird nach Austrittstelle *a* nur reine Luft gelangen. Durch geeignete Stellung der Hähne *h h* ist die Möglichkeit gegeben, das Mischungsverhältnifs von Luft und Gas ganz nach Bedarf zu reguliren.

Die Verbindung des Gaserzeugers mit dem Vorrathsbehälter *B* ist nicht durchaus nothwenig; zu besonderen Zwecken ist es sogar vortheilhafter, den Gaserzeuger unmittelbar bis zur vollständigen Sättigung des eingelegten Stoffes zu füllen und etwa unten sich ansammelnde Flüssigkeit durch ein angebrachtes Hähnchen abzulassen.

Der Gaserzeuger von *B. Lutzki* in München (*D. R. P. Nr. 42290 vom 21. Juni 1887) besteht aus einem Kolben *a* (Fig. 8), der an einem Ende mit dem Gewinde *b* versehen ist, am anderen Ende aber glatt ist und im Gehäuse aus und ein beweglich ist; durch einen Hebel *c* wird der Kolben *a* in eine drehende Bewegung gesetzt, und da er zugleich mit dem Gewinde *b*, welches sich in der passend angebrachten Mutter *d* dreht, versehen ist, so wird er auch einen geringen Hub haben, durch welchen es möglich wird, eine kleine Menge Oel aufzusaugen und wieder fortzudrücken. *e* ist ein kleines Saugventil, *f* das Druckventil, welches hier zugleich als Zerstäuber dient. Am Rohre *g* ist ein Rückschlagventil *h* angebracht, welches den Kanal *g* gegen den Cylinder abschliefst. Oberhalb desselben befindet sich ein Flügelrad *i*, welches dazu dient, die Luft innig mit dem Oeldunste zu mischen, die beiden Fänger *k* dienen dazu, die etwa nicht verdunstenden Oelreste aufzufangen; dieselben können durch einen Hahn herausgelassen werden.

Während des Saugens einer viertactigen Gasmaschine wird der Hebel *c* in eine solche Bewegung gesetzt, dafs das aufgesaugte Oel, welches sich in dem Raume *m* befindet, durch Ventil *f* gedrückt wird und, da dieses etwas angespannt ist, als Nebel sich auf die Metall-

bürste *n* niederschlägt; in diesem Momente tritt (durch den Kolben des Arbeitscylinders angesaugt) die Luft durch den Kanal *o*, nimmt die Nebeltheilchen aus *n* auf und tritt durch Kanal *g* in den Arbeitscylinder. Hier wird das so gewonnene Gemisch verdichtet, entzündet und dadurch entsprechende Explosion hervorgebracht.

Von der Maschine der *Gebrüder Priestman* in Hull (*Engineering*, 1888 * S. 479, *Iron*, 1888 * S. 380) liegen genaue Durchschnittszeichnungen nur über den Zerstäuber vor (* D. R. P. Nr. 43273 vom 8. Juni 1887).

Der Apparat besitzt eine düsenähnliche Gestalt und ist aus zwei concentrisch in einander gesteckten Röhren *m* und m_1 (Fig. 9) zusammengesetzt. In die innere enge Röhre *m* wird unter Druck die Flüssigkeit durch die Leitung e_1 eingeleitet, und durch den Zwischenraum zwischen der inneren und der äufseren Röhre m_1 wird Luft mittels der Leitung *e* getrieben. In Fig. 9 erweitert sich das Ausflufsende der inneren Röhre *m* zu einem kegelförmigen Raume und biegt sich in letzteren die Mündung der äufseren Röhre m_1 bis zur Scheitelöffnung des Hohlkegels hinein. In Folge dieser Einrichtung wird die Luft gezwungen, von ihrer geradlinigen Bewegungsrichtung so abzulenken, dafs sie sich unter einem stumpfen Winkel zurück auf den Flüssigkeitsstrahl stürzt und durch denselben nach der Mündung von m_1 zu gelangen sucht. Der Flüssigkeitsstrahl wird so allseitig unter stumpfem Winkel durchschnitten. Die Wirkung ist eine feine Zertheilung und innige Durchmischung, so dafs ein dampf- oder nebelartiges Gebilde entsteht, welches sich in diesem Zustande auch in dem zu seiner Auffangung dienenden Behälter erhält.

Besonders für solche Maschinen, welche zum Betriebe von Strafsenwagen bestimmt sind, sollen die Neuerungen von *Benz und Comp.* in Mannheim (* D. R. P. Nr. 43638 vom 8. April 1887) Anwendung finden.

Bei Motoren, welche dynamoelektrische Zündung haben, ist eine Vorrichtung zur Ingangsetzung des Motors nöthig. Es mufs, da dieselben anfänglich beim Andrehen des Schwungrades von Hand nur eine ganz geringe Geschwindigkeit besitzen, der Antrieb für die Dynamomaschine ein doppelter sein. Anfänglich beim Andrehen des Schwungrades mufs eine etwa zehnmal gröfsere Uebertragung als später beim regelrechten Gange des Motors wirken. Hierzu ist eine Vorrichtung nöthig, durch welche bei vollem Gange die stärkere Uebersetzung ausgeschaltet und diejenige, die bei normaler Umlaufszahl des Motors der Dynamomaschine die passende Geschwindigkeit gibt, eingeschaltet werden kann. Nun verhält es sich jedoch bei Fahrzeugen ganz anders als bei stationären Motoren, die immer annähernd gleiche Umlaufszahl machen. Fahrzeuge sind oft genöthigt, ihre mittlere Geschwindigkeit zu überschreiten und noch häufiger nur mit halber oder ganz geringer Geschwindigkeit sich zu bewegen. Die Dynamo, welche, wie sonst üblich, mit dem Motor verbunden ist, würde dessen Schwankungen in der Um-

laufszahl mitmachen müssen, und könnte, wenn sie bei normalem Gange für 1500 Umläufe gerichtet, unter Umständen bis auf 3000 Umläufe steigen, um dann wieder bis auf 400 Umläufe zu sinken. Die zu hohe Umlaufszahl würde der Dynamo schädlich sein, die zu niedere aber eine sichere Zündung nicht mehr zulassen und dann der Motor bei langsamer Fahrt leicht stehen bleiben. Es ist daher nöthig, dafs die Umlaufszahl der Dynamo, gleichviel ob das Fahrzeug sich rasch oder langsam bewegt, immer dieselbe bleibt und auch schon beim Andrehen des Motors von Hand die Dynamo die richtige Geschwindigkeit besitzt. Um dies zu erreichen, wird folgende Construction angewendet.

Auf der senkrecht gelagerten Achse *a* (Fig. 10) der Dynamo ist oberhalb des Lagers eine flache eiserne Scheibe *b* festgekeilt, auf welcher lose eine Lederscheibe *c* liegt. Diese wird wieder von einer gleich grofsen, mit Schnurlauf versehenen Eisenscheibe *d* bedeckt, welche lose auf der Achse *a* sitzt. Oberhalb der Scheibe *d* ist an der Achse *a* selbst ein kleiner Schwungregulator befestigt, welcher durch eine starke Feder *e*, so lange er nicht in rasche Drehung versetzt wird, einen kräftigen Druck auf die unter ihm befindliche lose Schnurscheibe *d*, die darunter liegende Lederscheibe *c* und die festgekeilte Eisenscheibe *b* ausübt. Ueber das mit Schnurlauf versehene Schwungrad des Motors und über die lose Schnurscheibe *d* der Dynamo läuft eine Lederschnur. Wird der Motor von Hand angedreht, so bringt er auch durch diese Lederschnur die auf der Dynamo befindliche Schnurscheibe *d* in Drehung, und diese mufs, da sie durch die Feder *e* des Regulators auf die untere feste Scheibe *b* aufgepreßt wird, die Dynamo selbst in Bewegung setzen. Der Durchmesser der Schnurscheibe *d* ist so gewählt, dafs schon beim Andrehen von Hand fast die normale Geschwindigkeit der Dynamo erreicht werden kann. Es bilden sich daher sofort Funken, und der Motor kommt in Gang. Sobald dann die Geschwindigkeit des Motors und mit ihm der Dynamo eine so grofse geworden, dafs die Umlaufszahl, auf welche der Regulator eingestellt ist, überschritten wird, so halten die Kugeln des Regulators dem Federdrucke von *e* das Gleichgewicht und die Schnurscheibe *d* dreht sich lose auf der Dynamoachse *a*. Sobald aber die Geschwindigkeit der Dynamo wieder etwas nachläfst, wird sie wieder durch die entstehende Pressung der Feder *e* so lange mitgenommen, bis sich der Regulator bei gröfserer Umlaufszahl wieder hebt. Diese Schwankungen des Regulators und der Geschwindigkeit der Dynamo sind derartig gering, dafs das Tachometer keine Differenz anzeigt und den ganzen Vorgang als ein Gleiten unter dem zur gewünschten Geschwindigkeit nöthigen Drucke erscheinen läfst.

In dem in Fig. 11 und 12 gezeichneten Gaserzeuger sind eine Anzahl runder Scheiben *B* auf einen Bodenzapfen aufgesteckt. Diese Scheiben *B* haben radiale Einschnitte, und die so erhaltenen Kreissectoren sind aus der Ebene schräg herausgebogen.

Diese Einrichtung hält die schleudernde Bewegung der Erdöldestillate vollständig zurück, läfst dabei aber doch die mit Dünsten gesättigte Luft unbehindert nach oben durchziehen, so dafs hierbei ein ruhiges und vollkommen gleichmäfsiges Gemisch erzielt wird.

Bei der Gaserzeugung durch Benzin und Erdöldestillate kommt es, wenn die Gasdämpfe und die Luft völlig richtig zur Erzeugung eines kräftigen Explosionsgemenges zusammengesetzt sind, häufig vor, dafs das Gemenge beim Eintreten in den Arbeitscylinder noch brennende Gastheile von vorangegangener Explosion trifft. Diese entzünden dann den neu eintretenden Gasstrom und mit ihm die ganze im Gasapparate vorhandene Explosionsmasse. Für diesen Fall ist zwar ein Sicherheitsventil vorhanden, welches dem Ueberdruck Auslafs gestattet, allein der Gasverbrauch für die nächsten Zündungen ist aufgebraucht und der Gasapparat mit verbrannten Gasen erfüllt. Bleiben dann mehrere Explosionen nach einander aus, so kommt der Motor leicht zum Stillstande. Um diesem Mifsstande abzuhelfen, wird die Regulirschraube *r* des Gasapparates derartig eingestellt, dafs derselbe ein an Gasdämpfen reicheres Gemisch ergibt, welches für sich allein nicht mehr explosibel ist; diesem Gemische wird kurz vor Eintritt in den Cylinder noch die nöthige Menge atmosphärischer Luft zugeführt, um es explosibel zu machen. Diese Luft wird, um eine innige Mischung zu erzielen, durch viele feine Oeffnungen eingeführt. Eine Entzündung vom Cylinder aus kann daher das vorhandene Gemisch nur so weit zur Verbrennung bringen, als es selbständig verbrennbar ist, also nur bis zu der dicht vor dem Cylinder angebrachten Luftzuführung. Ein weiteres Zurückschlagen in den Gasapparat ist unmöglich; es geht nur eine Zündung verloren und der ganze Vorrath im Gasapparate bleibt erhalten.

Soll schweres Erdöl Verwendung finden, so mufs, wie gesagt, dessen Verdampfung veranlafst werden. Dieses Ziel scheint mit den nun zu besprechenden Constructionen angestrebt zu werden.

Eine werthvolle Verbesserung von hervorragender praktischer Bedeutung scheint in den Patenten von *Ad. Altmann* und *E. Goldammer* in Berlin niedergelegt zu sein (* D. R. P. Nr. 43801 vom 24. Januar 1888 und * Englisches Patent Nr. 8317 vom 7. Juni 1888).

Fig. 13 zeigt den allgemeinen Aufbau der stehend angeordneten Maschine. Das von der Pumpe *P* in abgemessenen Mengen zugeführte Erdöl (Roherdöl) wird durch Rohr *M* in das von der Flamme *D* stark erhitzte Rohr *R* gespritzt, um hier zu verdampfen. Durch ein Seitenrohr wird in das Verdampfrohr *R* aus dem Lufttopfe *S* Luft zugemischt, so dafs während der Verdampfung sich bereits ein entzündbares Gemenge bilden kann, welches auf seinem Wege in die Ventilkammer *L* durch Rohr *L* weiter mit Luft vermischt wird. Das Gemenge geht dann durch Ventil *C* in den Zündraum.

Eine eigenthümliche Anordnung ist zur Kühlung des Arbeitscylinders und zum schnellen Ausgusse der Abgase getroffen.

Es werden zwei Auslafsventile am Arbeitscylinder angewendet, wovon eines (*A*) sich am Boden desselben befindet, während das andere gröfsere Auslafsventil (*B*) in der Nähe der höchsten Kolbenstellung mit dem Arbeitscylinder verbunden ist. Die beiden Ventile sind so zum Arbeitscylinder angeordnet, dafs das kleinere sich nach dem Arbeitscylinder hin öffnet, während das gröfsere Ventil sich nach aufsen hin bewegt, und aufserdem ist die Anordnung so getroffen, dafs das gröfsere Ventil beim Heben die Oeffnung des Bodenventiles herbeiführt, welch letzteres sich aber auch allein öffnen oder in der Oeffnungsstellung unabhängig vom ersteren Ventile verbleiben kann.

Durch diese beiden Auslafsventile erfolgt am Schlusse der Explosionsperiode eine schnelle und vollkommene Reinigung des Arbeitscylinders dadurch, dafs der Ueberdruck in letzterem das am oberen Cylindertheile befindliche gröfsere Auslafsventil *B*, welches sich nach aufsen öffnet, aufstöfst und letzteres durch Stofsstange *s* und Hebel *h* das kleinere Bodenventil *A* öffnet. Es strömt nun atmosphärische Luft durch den ganzen Cylinder, da die beiden Auslafsventile in Verbindung mit den im Cylinderinneren befindlichen heifsen Gasen einen schnellen Austausch und eine Auswechselung der Luftschichten begünstigen.

Diese Anordnung bietet aufser der Entlastung den Vortheil der Anwendung eines gröfseren Querschnittes der Auslafsventile. Es ist demgemäfs nur ein geringer Hub derselben nothwendig und dadurch ein geräuschloses Arbeiten ermöglicht.

Die so geöffneten beiden Ventile werden in ihrer Oeffnungsstellung durch den Daumen der Steuerwelle in bekannter Weise gehalten, so dafs während des nun erfolgenden Kolbenniederganges das Bodenventil offen steht und die im Cylinder enthaltene Luft durch das Bodenventil austreten kann. Darauf erfolgt Schliefsung der Ventile und dann beim dritten und vierten Tacte des Motors Einsaugung von Erdöldunst und der zur Verbrennung nöthigen Luft.

Bei der oben beschriebenen Art der Entfernung der Verbrennungsproducte tritt also abweichend von der bisherigen Methode eine Doppelwirkung ein, indem zuerst eine energische Durchströmung und Abströmung der Verbrennungsproducte nach oben und dem oberen Ventile, dann eine langsame Entfernung der etwa noch verbliebenen Rückstände durch das Bodenventil stattfindet.

Eine ebenfalls interessante Einrichtung für die Verwendung von Erdöl ist an *Gebrüder List* in Moskau patentirt (*D. R. P. Nr. 42292 vom 2. August 1887; *Amerikanische Patente Nr. 371849 vom 15. März 1887 und Nr. 378328 vom 29. Oktober 1887), Fig. 14 bis 16.

Der Motor besteht in der Hauptsache aus der Luftpumpe *A* und dem Arbeitscylinder *B*, deren Kolben durch zwei Lenkstangen

an die gleichgerichteten Kurbeln *G H* der Schwungradwelle angeschlossen sind.

Die Luft wird vom Pumpenkolben durch die Ventilöffnung *a* angesaugt, bis auf etwa die Hälfte ihres Volumens verdichtet und dann durch das Rohr *d* in den oberen Theil des Mantelraumes vom Arbeitscylinder getrieben, wo sie etwas vorgewärmt wird. Hierauf strömt sie durch den sehr eng gehaltenen Mantelraum *f* der Explosionskammer *C*, um daselbst eine möglichst hohe Erhitzung zu erfahren, und wird dann in dem Erdölverdampfapparate mit Erdöldämpfen gesättigt. Das so erzeugte Explosivgemisch tritt durch den Durchgang *p* und an dem geöffneten Ueberströmventile *b* vorbei in den Arbeitscylinder zu den daselbst noch vorhandenen Verbrennungsgasen. In Folge der gleichgerichteten Bewegung beider Kolben findet alsdann eine weitere Verdichtung der ferner noch von *A* aus überströmenden Luft, sowie der in *B* verbliebenen Verbrennungsgase und des gebildeten Explosivgemisches statt, bis die Kolben am Ende ihres Rückwärtsganges angelangt sind. Kurz darauf wird das Gemisch entzündet.

Das Ueberströmventil *b* wird durch den auf der Steuerwelle *X* befindlichen Daumen *x* mittels des mit einer Rolle versehenen Hebels *v* geöffnet und durch die Feder *w* geschlossen. In ähnlicher Weise veranlafst ein Daumen r_1, welcher durch die Rolle s_1 und Stange q_1 auf den Hebel *t* wirkt, das Oeffnen und die Feder p_1 das Schliefsen des Auslafsventiles *K*. Um während des Ingangsetzens der Maschine und des dazu erforderlichen Drehens des Schwungrades mit der Hand den Gegendruck im Cylinder zu verringern, ist noch ein Daumen r_2 vorgesehen, welcher in der Richtung des Umfanges länger ist als r_1, und der auf eine zweite, um einen Stift an der Stange q_1 sich drehende Rolle s_2 wirkt, die sich zeitweilig in den Bereich des Daumens r_2 schieben läfst, so dafs alsdann das Auslafsventil länger offen gehalten wird.

Der Erdölverdampfapparat besteht aus einem Topfe *D* und einem darin befindlichen, mit dem centralen Kanale *h* versehenen Einsatze *E*, zwischen welchem und dem Topfe ein enger Zwischenraum gelassen ist. Der Einsatz ist derart an einen mit dem Mantel C_1 des Explosionsraumes zusammenhängenden Stutzen *k* angeschlossen, dafs eine Verbindung zwischen dem Mantelraume *f* und dem Kanale *h* besteht, während der Topf mit einem den Stutzen *k* umgebenden zweiten Stutzen *l* verschraubt ist, der durch einen Durchgang *p* mit der Ventilkammer *F* verbunden ist, welche ihrerseits mit dem Explosionsraume *C* in Verbindung steht. Der Topf *D* ist von dem Mantel *M* umgeben, welcher eine Erweiterung des Ausblaserohres *L* bildet, so dafs die Abgangsgase bei ihrem Durchgange durch diesen Mantel die Seitenwände des Topfes umspülen und erhitzen. In den Stutzen *k* ist das von einer Erdölpumpe *P* kommende Rohr *i* derart eingeführt, dafs dessen Mündung

gegen die äufsere Wandfläche des Explosionsraumes C gerichtet ist. Das durch die Pumpe eingespritzte Erdöl wird somit bei seinem Anpralle gegen diese Wandfläche zertheilt und erhitzt und in diesem Zustande von der aus dem Mantelraume f entgegenkommenden und daselbst erhitzten Luft mitgerissen und vollends zerstäubt. Die so erzeugte Mischung von Luft und Erdölnebel tritt dann vom Stutzen k aus durch den Kanal h in den zwischen D und E vorhandenen Zwischenraum m, das Erdöl wird hier an der heifsen Wandfläche des Topfes verdampft und es strömt nun, wenn das Ventil b geöffnet ist, die Mischung von Luft und Erdöldampf durch den Zwischenraum n, den Durchgang p und die Ventilkammer F in den Arbeitscylinder. Zur Beförderung der Zerstäubung des Erdöles ist der Innenraum des Stutzens k rings um das Rohr i herum verengt.

Vor dem Anlassen der Maschine wird der Topf D durch eine Erdöllampe N angewärmt. Nachdem die Maschine in Gang gesetzt ist und die Abgangsgase heifs genug geworden sind, um allein das Erdöl zu verdampfen, wird die Lampe ausgelöscht und der Boden des Topfes durch einen Schieber q verdeckt.

Die Pumpe P entnimmt das zuzuführende Erdöl mittels des Saugrohres g aus einem in dem Fundamente der Maschine angebrachten Behälter und schafft es zunächst durch das Rohr j nach einem Hahne R, dessen Kegel derart durchbohrt und unter den Einflufs des Regulators S gestellt ist, dafs bei zu raschem Gange ein Theil des Erdöles oder auch die ganze Menge wieder in das Saugrohr zurückgelangt. Auf diese Weise wird die Geschwindigkeit der Maschine geregelt.

Die Zündvorrichtung J (Fig. 17) besteht aus dem mit cylindrischer Bohrung versehenen Schieber a_1, dem in dieser Bohrung liegenden unbeweglichen Kolben b_1, der vor die Ventilkammer F geschraubten Platte c_1, auf deren vorderen Fläche der Schieber gleitet, und aus dem Deckel d_1. Dieser Deckel, der Schieber und die Platte c_1 werden durch die Federn in inniger Berührung mit einander gehalten. Der Boden der Bohrung des Schiebers und das Ende des Kolbens b_1 sind beide halbconisch ausgehöhlt, so dafs, wenn dieselben zusammenstofsen, die kegelförmige Zündkammer f_1 entsteht. Diese Kammer, deren weiteres Ende nach aufsen gekehrt ist, ist in der Ruhelage des Schiebers durch die ihrer Basis entsprechende cylindrische Oeffnung g_1 mit der Oeffnung h_1 des Deckels d_1 verbunden, vor welcher die Zündflamme i_1 brennt. Von der Spitze der Zündkammer führt dagegen ein enger Kanal k_1 zur äufsersten, nach der Zeichnung linksseitigen Kante der in der Platte c_1 befindlichen Oeffnung l_1, die mit der Ventilkammer F in Verbindung steht. Aufserdem hat noch der Schieber die Oeffnung m_1. Tritt nun bei dieser Anordnung verdichtetes Explosivgemenge in die Kammer F, so strömt ein geringer Theil davon durch die Bohrung k_1 in die Kammer f_1, expandirt daselbst, entzündet sich an einer Aufsen-

flamme und brennt im Inneren von f_1 als Uebertragungsflamme fort. Im Moment, da die Zündung stattfinden soll, wird der Schieber a_1 dadurch nach vorn gezogen, dafs die Rolle s vom Daumen r gelöst wird und die Feder u auf Stange y und Hebel $z\,z_1$ einwirkt. Dabei wird die Oeffnung h_1 geschlossen und die Zündkammer f_1 erweitert, so dafs die Uebertragungsflamme sich weiter nach der Spitze dieses Raumes hinzieht. Sobald die Oeffnung m_1 der Oeffnung l_1 gegenübergetreten ist, entzündet sich das in der Kammer F und im Cylinder vorhandene Explosivgemisch durch m_1 hindurch an der Uebertragungsflamme. Damit die Speisung dieser Flamme nicht zu früh aufhöre, ist der kleine Kanal n_1 vorgesehen, welcher die Verbindung zwischen l_1 und k_1 noch eine Weile vermittelt, nachdem k_1 schon verdeckt worden ist. Unmittelbar nach erfolgter Zündung hebt der Daumen r die Rolle s wieder an und zieht den Schieber in seine Normalstellung zurück.

Vor dem Ingangsetzen der Maschine bedarf der Schieber einer Anwärmung durch eine besondere Flamme. Um aber während des Ganges den Schieberspiegel und die Gleitfläche des Schiebers hinreichend kühl zu halten, sind in der Platte c_1, sowie in dem Schieber Kanäle angebracht, durch welche Wasser hindurchfliefst. Diese Kanäle sind in der Zeichnung fortgelassen. Zur Justirung der Weite des Kanales k_1 kann dieser mit einer Regulirschraube versehen werden.

Ebenfalls zur Benutzung von Roherdöl bestimmt ist die Maschine von *G. Ragot* in Forest, Belgien (*D. R. P. Nr. 45019 vom 17. Februar 1888), welche sich als eine Verbesserung der früher patentirten Maschine (D. R. P. Nr. 36054) darstellt.

Die Geschwindigkeit des Kolbens eines Gasmotors ändert sich, wie bekannt, sehr leicht, und bei der durch Patent Nr. 36054 gekennzeichneten Anordnung würde in Folge dessen auch die Depression im Carburator schwanken. Nun ist zum Erzeugen einer guten, mit Kohlenwasserstoff reich geschwängerten Luft eine ganz bestimmte Depression, z. B. $^1/_{10}$at, nöthig; bei anderer Depression tritt ein unregelmäfsiges Functioniren ein. Wollte man demnach den Carburator des Patentes Nr. 36054 direkt mit dem Cylinder verbinden, so würde man beispielsweise leicht folgende Depression erhalten: $^1/_8$, $^1/_9$, $^1/_{10}$, $^1/_{11}$ u. s. w., ganz nach der Zu- bezieh. Abnahme der Geschwindigkeit des Kolbens. Um die beregten, mit diesen verschiedenen Depressionen verbundenen Uebelstände zu beseitigen, ist ein Regulator vorgesehen, dessen Zweck es ist, den Zutritt der Luft sofort nach Inbetriebsetzen der Maschine genau nach der Geschwindigkeit des Motors derart zu regeln, dafs eine ganz bestimmte Depression im Carburator erzielt wird.

Dieser Regulator ist in Fig. 18 und 19 zur Darstellung gebracht. Er besteht aus einem Gehäuse, welches die beiden Ventile G und G_1 besitzt und drei Räume $D\,D_1$ und A bildet. Der unterste Raum D_1 ist in Verbindung mit dem Carburator durch die Rohrleitung E; der obere

Raum D steht durch Rohrleitung F mit der äufseren Luft in Verbindung, und der mittlere Raum A communicirt mit dem Cylinder. Die Ventilsitze $B\,B_1$ werden durch zwei conische, gerade oder cylindrische Ventile $G\,G_1$, welche durch einen Centrifugalregulator mittels der Stange H beeinflufst werden, derart verschlossen, dafs der eine der Durchgänge bei $G\,G_1$ geöffnet, während der andere verschlossen ist. Beim Ingangsetzen des Motors verschliefst das Ventil G fast vollständig die Oeffnung b, während für das Ventil G_1 bei B_1 eine Verbindung mit dem Raume D_1 offen ist. Je nach der Geschwindigkeit des Motors hebt sich nun die Stange H und die beiden Ventile heben sich, so dafs sie den Durchgang bei B vergröfsern, denjenigen bei B_1 verkleinern. Hieraus ergibt sich, dafs die Ansaugungsgeschwindigkeit in dem Carburator vollkommen gleich bleibt, da mit vergröfserter Kolbengeschwindigkeit die Durchgangsöffnung nach dem Carburator verringert wird. Es kann somit die Geschwindigkeit des Motors keinen Einflufs auf die Zusammensetzung des Kohlenwasserstoffgemenges haben.

Der Regulator ist derart berechnet, dafs der Motor bei seiner Maximalgeschwindigkeit das Ventil G_1 fast vollkommen geschlossen hält, so dafs ein geringer Zuwachs an Kraft genügt, um den Motor ganz zum Stillstande zu bringen. Dieser Regulator wirkt vollkommen unabhängig von der Bedienungsmannschaft.

Das Rohr E ist mit dem oberen Theile des Carburators verbunden, durch welchen das Gemisch von Erdöl und Kohlenwasserstoff abzieht, in der Weise, dafs aus dem Regulator das Gemisch in die Cylinder abgeführt wird.

Eine weitere Verbesserung besteht darin, dafs die Luft, welche zum Mitfortreifsen des Erdöldampfes vor seinem Eintritte in den Cylinder erwärmt wird, die in den Cylinder angesaugte Luft und auch die Luft, welche in den Carburator tritt, vorher durch die abziehende Wärme und die Verbrennungsgase dadurch erhitzt, dafs man die Luft in ein Rohr leitet, welches das Abzugsrohr für die Verbrennungsgase umgibt und so einen Zwischenraum bildet, durch welchen die Luft hindurchstreicht.

Um zu verhüten, dafs das Erdöl in dem Carburator an den Wänden entlang läuft und nicht verdunstet, ist derselbe mit Rippen versehen, durch welche die Heizfläche vergröfsert wird.

Schliefslich ist eine besondere Lampe angeordnet, welche das Benutzen des Carburators gleich beim Inbetriebstellen der Maschine gestattet.

Wie im Patente Nr. 36054 angegeben wurde, ist es beim Inbetriebsetzen des Motors nöthig, letzteren mit leichten Kohlenwasserstoffen zu speisen, und zwar so lange, bis sich der Carburator genügend erwärmt hat, um eine Verflüchtigung des Erdöles zu bewirken. Um nun gleich von vornherein mit Erdöl arbeiten zu können, ordnet der Erfinder eine

besondere Anwärmevorrichtung an. Unter dem Carburator sind zwei Schlangen angebracht, von denen die eine nach oben in ein Wassergefäfs, die andere in ein offenes Erdölgefäfs mündet, während beide unten in einen Ring übergehen. Dicht unterhalb des Wasser- bezieh. Erdölgefäfses sind die Rohrleitungen absperrbar. Der Ring bildet einen Brenner, der nach oben mit vielen Schlitzlöchern versehen ist. Unterhalb desselben ist eine Schale aufgestellt, in welche ein mit Erdöl getränkter Docht eingelegt und entzündet wird. Die Schlangen werden dadurch erwärmt, so dafs das ausfliefsende Wasser und das Erdöl in Gestalt von trockenen Dämpfen aus dem Brenner austreten und ebenso wohl den Carburator als auch die Schlangen erwärmen.

Eine Anzahl Neuerungen für den Betrieb von Erdölgasmaschinen ist von ***J. J. R. Humes*** in Camberwell, England (*D. R. P. Nr. 41225 vom 24. Februar 1887) angegeben. Zur Erzeugung der Ladung, des sogen. carburirten Gemisches, dient eine cylindrische Mischkammer, die in irgend einer Weise erwärmt wird, etwa durch die Auspuffgase, welche durch ein in der Mischkammer angeordnetes Schlangenrohr hindurchgeleitet werden. In die mit erwärmter Luft gefüllte Mischkammer wird durch einen Zerstäuber Erdöldunst mit Luft gemischt eingeblasen. Das Gemisch verdampft dann in der Mischkammer und wird dann in den Arbeitscylinder geführt.

Um das Ingangsetzen der Maschine durch Aufhebung der Verdichtung des Gemenges zu erleichtern, ***wird*** nahe am Ende der hin und her gehenden bezieh. Schieberstange Q, welche den Saugventilhebel steuert, ein Mechanismus angebracht, wie derselbe in Fig. 20 und 21 dargestellt ist. In diesen Figuren ist A der Cylinder der Kraftmaschine, a das Ventilgehäuse, a_1 zeigt die Lage des Einlafsventiles und a_2 die des Saugventiles. v ist ein im stellbaren Zapfen v_1 sich bewegender schwingender Hebel, der an seinem einen Ende mit einem verstellbaren Ansatze v_2 versehen ist, gegen welchen die Schieberstange Q wirkt, das andere Ende desselben steht im Eingriffe mit der Saugventilspindel a_2 und dient dazu, das Saugventil, welches unter Einwirkung einer nicht mit dargestellten Feder niedergehalten bezieh. geschlossen wird, zeitweise zu öffnen. Der Apparat, welcher zur Entlastung des Motorcylinders beim Ingangsetzen des Motors dienen soll, besteht in einem schwingenden Hebel w, dessen einer Arm auf dem Saugventilhebel v ruht, welcher das Saugventil offen hält, so lange das entgegengesetzte Ende von w hinter dem Stifte oder Zapfen x_1 festgehalten wird, welch letzterer auf einem kleinen, am Schieberstangenende sitzenden Ansatze x angebracht ist. Dieser Ansatz x ist noch mit einem ein Belastungsgewicht besitzenden Hebel x_2 versehen, mittels welchen der Ansatz x einen Theil seiner Umdrehung vollführen kann. Bei der auf der Zeichnung dargestellten Lage steht der Zapfen x_1 in Berührung mit dem Hebel w; wird aber der belastete Hebel x_2 über die punktirte Lage

hinausgebracht, so bewegt sich der Zapfen x_1 frei vom Hebel w, welcher unthätig bleibt.

Während des regelmäfsigen Arbeitens der Maschine nimmt der Hebel w die hiervor beschriebene und dargestellte Lage ein; dieselbe hängt jedoch beim Ingangsetzen der Maschine von der Bewegung der Schieberstange Q ab, und zwar in der Weise, dafs beim Vorwärtsgange der Stange das Ventil a_2 geöffnet wird, während dieselbe bei ihrem Rückgange nahe an ihrem Hubende mit dem Hebel w in Berührung tritt und hierdurch nochmals das Ventil a_2 öffnet. Dieses tritt aber gleichzeitig mit der Verdichtung ein, d. h. während der Zeit, während welcher beim gewöhnlichen Gange der Maschine die Verdichtung der Explosionsgase stattfindet.

Die Einrichtung zur Verhinderung einer zufälligen Entzündung besteht in einem Rohre oder einer Muffe, welche mit einer Anzahl Drähten von geringem Durchmesser in der Längsrichtung gefüllt ist. Diese Drähte haben eine ungefähre Länge von 15 bis 20^{cm} bei 1^{mm} Durchmesser. Gas oder irgend ein anderes entzündbares Gemisch streicht leicht und anstandslos durch den zwischen den Drähten verbleibenden Raum.

Im Falle aber das Einlafsventil, welches das Gasgemisch zum Explosionscylinder eintreten läfst, sich bei der Explosion nicht rasch und genau genug schliefsen würde, könnten die Explosionsgase zurückschlagen. Dieselben werden aber im vorliegenden Falle bei ihrem Durchstreichen durch die Muffe durch die gebildete, ziemlich bedeutende Kühlfläche der Drähte bis unter ihre Verbrennungstemperatur abgekühlt und dadurch die etwa entstehende Flamme ausgelöscht. Anstatt eine Anzahl dünner Drähte derartig einzupacken, kann man sich zu vorbesagtem Zwecke auch eines auf einen Kern eng zusammengerollten Drahtgewebes bedienen. Auch hierbei wird, wie vorher, dem Gasgemische auf seinem Wege zum Explosionscylinder unbehinderter Durchgang durch die Zwischenräume der Drahtpackung gelassen, während die Flamme der Explosionsgase, welche eventuell zurücktreten könnte und das Gasgemisch im Reservoir zur Explosion brächte, durch die Kühlfläche der Packung bis unter ihre Verbrennungstemperatur abgekühlt wird.

Um das Umsteuern zu erleichtern, ist zwischen der gekröpften Welle der Kraftmaschine und der Welle, welche die betreffende Arbeitsmaschine in Betrieb setzen soll, ein Mechanismus angebracht, welcher gestattet, die letztere Welle (hiernach Erstbewegungs- oder Arbeitsmaschinenwelle genannt) umzusteuern, während die gekröpfte Welle in ihrem gewöhnlichen Gange verbleibt. Behufs Umsteuerung einer Arbeitsmaschinenwelle, wenn die letztere sich in derselben wagerechten und senkrechten Ebene wie die Kraftmaschinenwelle befindet, kann man sich des in den Fig. 22 und 23 dargestellten Mechanismus bedienen.

D ist die Kraftmaschinenwelle oder eine mit der Kraftmaschine verkuppelte Welle; D_1 ist die Arbeitsmaschinenwelle, welche sich in beliebiger Richtung drehen soll. Um in derselben Richtung wie D zu drehen, ist D_1 mit einer der bekannten Frictionskuppelungen d versehen. Während die Kuppelungsklauen im Eingriffe stehen, werden sich beide Wellen gleichzeitig und in gleicher Richtung drehen, wird jedoch mittels eines Handhebels d_1 oder in irgend einer anderen Weise die Entkuppelung vorgenommen, so wird die Welle D_1 aufser Thätigkeit gesetzt, während die Kraftmaschinenwelle sich weiter dreht.

Um die Welle der Arbeitsmaschine in entgegengesetzte Drehung zu versetzen, verbleibt der Hebel d_1 aufser Gebrauch, und es wird mittelst einer Kuppelungsklaue oder einer lösbaren Kuppelungsmuffe d_2 und eines Hebels d_3 ein aus einem Räderwerk zusammengesetzter Mechanismus in Eingriff und Betrieb gesetzt. Dieser Mechanismus besteht in einer Nebenwelle D_2, welche parallel zur Hauptwelle angeordnet und mit den Zahnrädern oder Getrieben d_4 d_5 versehen ist; das eine dieser Getriebe d_4 steht im Eingriff mit einem an der festen Muffe der Kuppelung d_2 des frei auf der Hauptwelle D sitzenden Zahnrades d_6, während das andere Getriebe d_5 im Eingriff mit dem mit einem inneren Zahnkranze versehenen Rade d_7 steht, das sich frei um die Welle D_1 der Arbeitsmaschine dreht. Letzteres, d_7, kann jedoch mittelst der Kuppelungsmuffe d_8 mit der Welle D_1 fest verbunden werden. Umgekehrt könnte auch das Zahnrad d_6 mit einem inneren Zahnkranze versehen und d_7 als gewöhnliches Zahnrad ausgebildet sein.

Die Ausrückungsvorrichtungen und Kuppelungsmuffen werden zweckmäfsig derartig angeordnet, dafs zuerst die Welle D_1 von der Welle D gelöst wird, worauf man dann die Kuppelungen d_2 und d_8 einrückt, wodurch die Bewegung der Kraftmaschinenwelle D mittelst des Räderwerkes $d_6 d_4 d_5 d_7$ in umgekehrter Richtung auf die Arbeitsmaschinenwelle D_1 übertragen wird. Unter solchen Verhältnissen würden die Wellen D und D_1 vollständig aufser direkter Verbindung stehen, wenn der Hebel d_1 seinen halben Weg zurückgelegt hat.

Bringt man das vorbeschriebene Räderwerk in ein geeignetes Verhältnifs, so kann man die Umdrehungsgeschwindigkeit der Arbeitsmaschinenwelle im Verhältnifs zur Umdrehungsgeschwindigkeit der Kraftmaschinenwelle beliebig vergröfsern oder verringern.

(Schluſs folgt.)

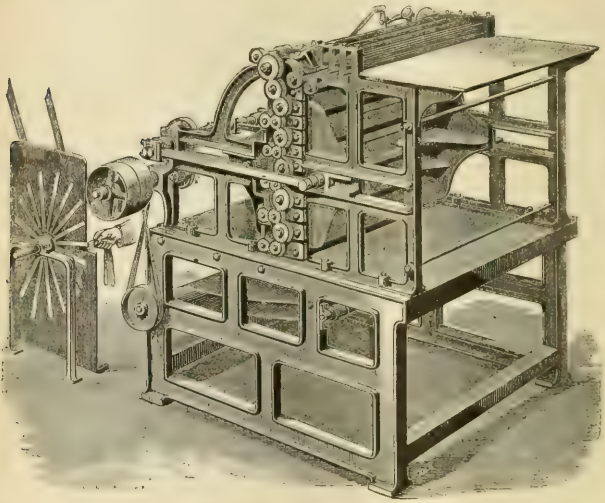
Flachs-Brechmaschine.

Mit Abbildung.

Auf der Irischen Ausstellung zu Olympia ist von *J. O. Wallace* in Belfast eine neue Flachs-Brechmaschine (Englisches Patent A. D. 1887 Nr. 193) vorgeführt worden (*Industries*, 1888 Bd. 5 S. 328), welche im

Wesentlichen eine Abart der *Cardon*'schen Maschine (1886 **260** * 385) bildet und sich von dieser dadurch unterscheidet, dafs das zu bearbeitende Fasermaterial nicht in wandernde Kluppen eingespannt ist, sondern zwischen unstetig bewegten Walzen gehalten wird.

Die Textfigur zeigt rechts die Brechmaschine und links den nachträglich zu benutzenden Schwingapparat. Das Material wird auf den im oberen Theile der Maschine sichtbaren Tisch aufgegeben und von Walzenpaaren in die Maschine eingeführt, deren Walzen federnd gegen einander anliegen, um sich der jeweiligen Stärke der Flachsbündel an-



passen zu können. Nachdem die Stengel hier gebrochen sind, werden sie senkrecht unter einander angeordneten Walzenpaaren (mit wagerechter Mittellinie) übergeben, welche mit den oberen Zuführungswalzen derart arbeiten, dafs sämmtliche Walzen gleichzeitig intermittirend Drehung in derselben Richtung erhalten. Diese Bewegung wird von einer mit Schaltklinken versehenen Stange abgeleitet, der mittels Excenters eine auf und ab steigende Bewegung gegeben wird, und welche beim Absteigen zu Folge ihrer Schaltklinken und der Schalträder der Walzen den letzteren eine kleine Drehung ertheilt.

Zwischen je zweien dieser senkrecht unter einander angeordneten Walzenpaaren treten nun die wagerecht gegen einander geführten *Cardon*'schen Hechelfelder hindurch, welche, wie in der Figur ersicht-

lich, ihre Bewegung von Pleuelstangen einer Kurbelwelle erhalten. Die Nadeln der Hechelfelder sind ebenfalls in Rosten geführt, und arbeiten die Hechelfelder naturgemäfs mit den Walzen derart, dafs die Nadeln in das Fasermaterial eintreten und das Ausstechen der Schäbe bewirken, während die Walzenpaare in Ruhe sind, und dafs andererseits das senkrecht zwischen den Walzenpaaren gehaltene Fasermaterial weiter geführt wird, wenn die Hechelfelder aus den Stengeln zurückgezogen sind. Das Fasermaterial ist also hier während der Bearbeitung durch die Nadeln oberhalb und unterhalb derselben von den Walzenpaaren gehalten, ein Umstand, der dem Ausstechen der Schäbe jedenfalls günstig ist, der aber ebensowohl ein Zerreifsen einzelner Bastfasern und damit Vermehrung der Hede herbeiführen kann. Das bearbeitete Fasermaterial wird dann auf das im unteren Theile der Maschine sichtbare, endlose Tuch ausgelegt, und hierauf von dem Arbeiter dem Schwingapparate in der gezeichneten Weise übergeben, zur Beseitigung der noch anhängenden Holztheile. Die Geschwindigkeit, mit der das Fasermaterial durch die Maschine wandert, kann durch Auswechseln von Rädern geregelt werden.

Die ausgestellte Maschine bearbeitete in 10 Stunden etwa 500^{k} Röstflachs zu 130 bis 170^{k} Schwingflachs, ergab mithin 25 bis 33 Proc. geschwungenen Flachs, je nach der Beschaffenheit des Flachses.

Zur Bedienung sind 3 Arbeiter erforderlich, einer, welcher die Flachsbündel vorbereitet, ein zweiter, der dieselben in die Maschine einführt und ein dritter, welcher den gehechelten Flachs dem endlosen Tuche entnimmt und denselben dem Schwingapparate übergibt; doch können die beiden ersteren gleichzeitig drei oder vier Maschinen bedienen. Zum Betriebe bedarf die Maschine ungefähr 2 HP. Beschädigte Theile können leicht ausgewechselt werden.

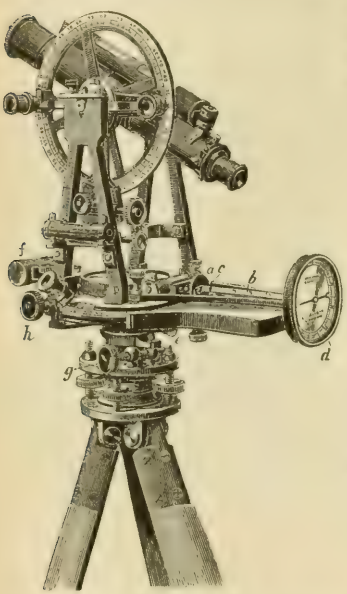
Andere Faserstoffe, wie Hanf, Kalluihanf (urtica tenacissima), neuseeländischer Flachs, Aloe- und Agavehanf, sollen sich unter entsprechender Auswechselung der Hechelfelder ebenso erfolgreich wie Flachs bearbeiten lassen, und soll neuseeländischer Flachs nur einen Abgang von 7 Proc. gegenüber dem sonstigen von 30 Proc. ergeben.

Besonders wird an der Maschine noch hervorgehoben, ihre Fähigkeit Ramiefasern zu bearbeiten. Dieses Material ist bekanntlich von fester und seidenartiger Beschaffenheit, die Stengel sind im Durchschnitte fingerdick und sehr holzig. Eine ausgedehntere Verwendung aber hat das Material noch nicht gefunden, da das Ablösen der Holztheile mittels Handarbeit zu kostspielig ist. Die *Wallace*'sche Maschine soll indefs das Material leicht verarbeiten, und zwar wird es durch zwei Maschinen mit entsprechend feiner werdenden Hechelfeldern durchlaufen gelassen. *Kn.*

Dalrymple-Hay's Instrument zum Abstecken von Kreisbogen.

Mit Abbildung

Die Methode, nach welcher mit diesem Instrumente die Kreisbogen abgesteckt werden, ist die bekannte Polarmethode mit dem Zuschlagswinkel: man hat hierbei das Fernrohr des in einem Bogenpunkte aufgestellten Instrumentes stets um einen gewissen von der Sehnenlänge und dem Kreisbogenradius abhängigen Winkel weiterzudrehen, und zu diesem Zwecke den vorerst zu berechnenden oder aus Tabellen zu entnehmenden Winkel einzustellen. Um die Einstellung der Ablesungen auf den Nonien, sowie die Berechnung des Winkels bezieh. den Gebrauch von Tabellen entbehrlich zu machen, hat das in Rede stehende Instrument eine besondere Einrichtung, welche bereits in *D. p. J.* 1888 **267** 550 kurz erörtert wurde. Das daselbst beschriebene Instrument war jedoch, Nivelliren noch ausgenommen, *nur* zum Kreisbogenabstecken zu verwenden. Da aber die vom Ingenieur auszuführenden Arbeiten auch in Horizontalaufnahmen, Höhenmessungen u. s. w. bestehen, so müfste jener seine Ausrüstung mit einem Theodoliten vervollständigen, ganz abgesehen von dem auch Zeitverlust und Kosten verursachenden häufig eintretenden Uebelstande, zwei Instrumente auf das Arbeitsfeld mitnehmen zu müssen, um für alle auszuführenden Arbeiten vorgesehen zu sein. Diese Uebelstände erscheinen behoben durch die neue Construction, welche nach *Dalrymple-Hay* von *Elliott Brothers*, of 101 St. Martin's-lane London W. C., dem Instrumente gegeben wurde und in Folge welcher es, wie aus der beistehenden Figur zu ersehen ist, auch als Universalinstrument verwendbar ist. Was den Gebrauch zum Curvenabstecken anlangt, ist einfach zu bemerken, dafs die mit einem Index *c* versehene

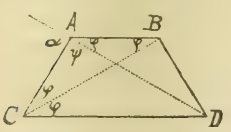


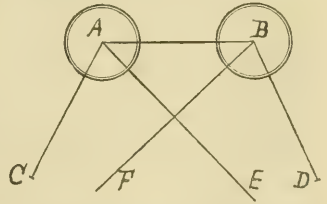
Rolle *a* auf jenen Theilstrich der getheilten Spindel *b* einzustellen ist, welcher dem bekannten Radius des abzusteckenden Kreisbogens entspricht. Der Zeiger auf der Scheibe *d* wird auf *o* gestellt und das Fernrohr auf die verlängerte Tangente im Bogenpunkte eingestellt, die Schrauben *e* und *f* geklemmt und mit *g* die Feineinstellung der Visur auf die Tangente bewirkt. Dann wird mit der Schraube *h* der Zeiger auf *99* oder *1* gestellt, je nachdem der abzusteckende Kreisbogen auf die eine oder andere Seite der Tangente zu liegen kommt, wodurch das Fernrohr die entsprechende Winkelbewegung erhält, und in die dadurch erhaltene Visur wird der zweite Endpunkt der mit Kette oder Band gegebenen Sehne eingerichtet, um einen Bogenpunkt zu erhalten u. s. w. Es ist ersichtlich, dafs die Spindel, auf welcher *a* und die Scheibe *d* sitzt, mit der Alhidade, die Ebene, auf der *a* rollt, mit dem Limbus in fester Verbindung ist, und das Instrument als Repetitionstheodolith dienen kann zufolge der an den Kreisen vorhandenen Theilungen; desgleichen durch die Beigabe der Libelle am Fernrohre als Nivellirinstrument; ob das Fernrohr mit Distanzmessereinrichtung versehen und so zur Ausführung tachymetrischer Aufnahmen geeignet ist, ist in der im *Engineering*, 1888 Bd. 46 S. 74, gegebenen Beschreibung, woselbst das Instrument angezeigt erscheint, nicht zu ersehen. *R.*

Instrument zur Dreitheilung eines Winkels.

Mit Abbildung.

Das von *Marie Ghilhain v. Hembyze* in Linz angegebene Instrument (Patent vom 24. November 1887. *Illustrirtes österreichisch-ungarisches Patentblatt*, Nr. 5) beruht auf einer einfachen Winkeleigenschaft eines





gleichschenkeligen Trapezes, bei welchem die nicht parallelen Seiten gleich lang sind mit einer der beiden parallelen Seiten. Ist (vgl. Figur) $CA = AB = BD$, so sind die über den Diagonalen aufstehenden Dreiecke, deren Spitzen in *A* und *B* sind, gleichschenkelig, und damit ergibt sich nach der in der Figur eingeführten Bezeichnung:

$$3\varphi + \psi = 180 \text{ oder } \varphi = \frac{1}{3}(180 - \psi) = \frac{1}{3}\alpha.$$

Ist der zu theilende Winkel $\alpha = 180 - \psi$, so wird man nur ein Trapez obbezeichneter Form herzustellen haben, bei welchem die zwischen Diagonale und nicht paralleler Seite bei A und B befindlichen Winkel gleich ψ dem Ergänzungswinkel des zu theilenden auf 180° sind, um in dem Winkel der Diagonale und einer parallelen Seite den dritten Theil des gegebenen Winkels zu erhalten.

Das Instrument ist nun auf Grund des Vorausgeschickten wie folgt construirt. Die Lineale AC und AE (vgl. Figur) sind um A, BD und BF um B leicht drehbar, wobei A und B die Enden eines mit AC und BD gleich langen Lineales sind. Mit AC und BF sind Kreise aus einem Stücke gearbeitet, deren Mittelpunkte A und B sind, welche Theilungen enthalten können, und an welche unter beliebigen Winkeln gegen AC und BF die Lineale AF und BD mittels Schrauben festgeklemmt werden können. Ist nun α der zu theilende Winkel, so wird AE und BD auf $\psi = 180 - \alpha$ eingestellt und festgeklemmt und nun werden diese Winkel um A und B so lange gegen einander gedreht, bis BF mit C, AE mit D coïncidirt. Die Lineale AE und BF schliefsen dann mit AB den gesuchten dritten Theil des Winkels α ein. AE und BF sind länger als die übrigen Lineale, und zwar, um für alle Fälle auszureichen, doppelt so lang.

Die übrigen bei der Ausführung des Instrumentes zu beachtenden Details, damit dasselbe passend functionirt und entsprechende Genauigkeit gewährt, bedürfen hier keiner Erörterung. *R.*

Neue Ablesevorrichtung für Kreistheilungen an Theodoliten.

Das Prinzip der neuen Ablesevorrichtung, welches von *Carl Theodor Heyde* in Dresden (D. R. P. Nr. 39128 vom 10. August 1888) herrührt, und welches auch schon mehrfach angewendet und praktisch erprobt wurde, wird leicht verständlich, wenn man sich einen Mikroskoptheodolit gewöhnlicher Einrichtung vorstellt mit der Abänderung jedoch, dafs die Mikroskopkasten fehlen, sowie auch die mit Ablesetrommeln versehenen Mikrometerschrauben, welch letztere bekanntlich dazu dienen, die parallelen Fäden auf einen bestimmten Theilstrich der Kreistheilung einzustellen. Bei der neuen Ableseeinrichtung sind die beiden parallelen Fäden in jedem der (ebenfalls diametral angeordneten) Mikroskope unveränderlich (Indexmikroskope) und werden die Mikroskope selbst verstellt, um die parallelen Fäden auf einen bestimmten Theilstrich einzustellen, was mit einer einzigen Mikrometerschraube bewirkt wird. Die Mikroskope sind zu diesem Behufe an einer hohlen Büchse, welche genau passend die Alhidadenachse umgibt, befestigt und auf einen an der Büchse angebrachten Arm wirkt eine genau gearbeitete Mikrometer-

schraube (und Gegenfeder) so, dafs eine kleine Verstellung der Mikroskope um die Alhidadenachse ermöglicht ist. Die Ganghöhe dieser Schraube ist im Winkelmafse genau gleich dem kleinsten Theilungsintervalle des Limbuskreises, und auf der auf der Schraube festsitzenden Trommel, welche in Minuten und Zehntelminuten getheilt ist, werden an einem Zeiger die weniger als einen Limbustheil betragenden Winkelgröfsen abgelesen. Der Vorgang beim Gebrauche des Instrumentes ist nun einfach folgender: Ist das Instrument gut aufgestellt und wagerecht gestellt, so wird mittels grober und feiner Alhidadenbewegung das Fernrohr auf das anzuvisirende Object genau eingestellt. (Bei der Drehung der Alhidade bewegen sich die Ablesevorrichtungen wie bei allen gewöhnlichen Instrumenten mit.) Sodann werden mit Benutzung der erwähnten Mikrometerschraube die Mikroskope so bewegt, dafs zunächst zwischen den beiden parallelen Fäden des einen der nächste vorausgehende Limbustheilstrich genau in die Mitte kommt, und zu der dem Limbustheile entsprechenden Ablesung hat man die an der Trommel gemachte hinzuzufügen; ebenso verfährt man mit dem zweiten Mikroskope. Um Fehler im Winkel zu vermeiden, ist die Bewegung der Schraube auf drei Limbustheile beschränkt, d. i. auf drei Gänge, und hat man ferner darauf zu achten, dafs man bei Ausführung von Richtungsbeobachtungen oder einer Winkelmessung natürlich einen und denselben Gang der Schraube benutzt, um nicht Fehler, die dann einen bis zwei Limbustheile betragen können, zu begehen; dafs man mit demselben Schraubengange arbeitet, dieses zu beobachten ist an dem für die Trommelablesung dienenden Zeiger ermöglicht.

Die vorbeschriebene Ablesevorrichtung läfst sich selbstverständlich für Horizontalkreise und Höhenkreise einrichten und ist dieses auch bei den nach *Heyde* construirten Theodoliten thatsächlich der Fall. Die Anwendung der Schraube zur Messung kleiner Höhenwinkel ist schon lange bekannt und zuerst den berechtigten Anforderungen entsprechend von *Stampfer* in Wien ausgeführt worden, der auch die bekannte, auf die Anwendung einer Mikrometerschraube beruhende, nach ihm benannte besondere Methode des Nivellirens erfand. Auch Theodolitconstructionen, bei welchen die Höhenwinkelmessung mit Hilfe einer Schraube wenigstens für kleine Winkel ermöglicht war, sind schon vor vielen Jahren in Gebrauch gewesen und insbesondere für umfangreiche Höhenaufnahmen in Verwendung gestanden (vgl. *Studien und Benutzung hypsometrischer Aufnahmen* von *Carl Koristka*. Prag 1858) und diese Instrumente gaben den Anstofs zur Ausführung der hier in Rede stehenden Einrichtung.

Durch diese werden die bisher unübertroffenen Ablesemikroskope keineswegs verdrängt und überflüssig; sie bleiben nach wie vor für genaue und für grofse Instrumente das beste Ablesemittel; aber bei den Fortschritten in der Herstellung genauer Kreistheilungen ist es

wünschenswerth, auch bei Instrumenten mit kleineren Kreisen eine gröfsere Genauigkeit zu erreichen, als dies mit Nonien der Fall ist, und selbst bei gröfseren Instrumenten ist ein Mittel für die Ablesung, welches von der bei der Beobachtung mit Loupen zu befürchtenden Parallaxe, sowie von der ermüdenden Beurtheilung, um den coïncidirenden Theilstrich zu finden, befreit, ein Gewinn. Ein guter Ersatz für die Nonien besteht seit ungefähr 10 Jahren in den Scalenmikroskopen nach *Heusoldt* und nach *Hahn* (vgl. *Zeitschrift für Vermessungswesen*, 1879 S. 479 und *D. p. J.*, 1880 **235** 239 und 462), mit welchen das Ablesen einfacher wird und wobei die obgenannten Uebelstände entfallen. Ein weiterer Ersatz für die Nonienablesung ist durch die hier besprochene Einrichtung geboten. Ist die Theilung des Kreises in $^1/_3$ Grade, also von 20 zu 20 Minuten, so wird die Trommel der Mikrometerschraube in 20 Haupttheile, jeder eine Minute, jeder solche noch in 10 Theile getheilt. Im Falle als der Kreis von 10 zu 10 Minuten getheilt ist, enthält die Trommel 100 gleiche Theile, je 10 eine Minute angebend und dem entsprechend beziffert. Man kann somit an dem Zeiger Zehntelminuten direkt und Hundertstel durch Schätzung ablesen. Untersuchungen, welche mit solchen Instrumenten verschiedener Gröfse ausgeführt wurden, haben als mittleren Fehler einer Winkelmessung etwa $\pm 0{,}05$ bis $\pm 0{,}09$ Minuten ergeben, ein Resultat, welches für die praktische Brauchbarkeit spricht.

R.

C. Clamond's Mikrophon ohne Inductor.

Mit Abbildungen.

Um in seinem Mikrophon, das ohne Inductionsspule benutzt werden soll, möglichst starke Wechsel im Widerstande und daher auch in der Stromstärke zu erzielen, ordnet *Charles Clamond*, Ingenieur in Paris (Oesterreichisches Patent Kl. 21 vom 31. Mai 1888), in senkrechter Lage neben einander zwei leitende Platten *A* und *B* (Fig. 1) aus Kohle oder

Fig. 1. Fig. 2. Fig. 4. Fig. 5 Fig. 6.

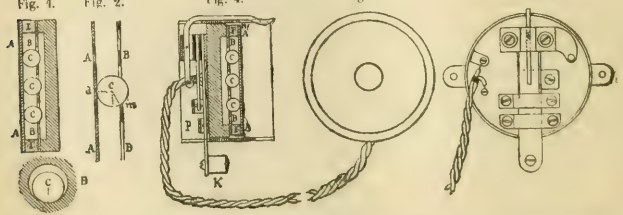


Fig. 3.

anderem geeigneten Materiale an, die durch einen Ring *I* aus Isolirungsmaterial getrennt sind, so dafs die genau gemessene Dicke des Ringes

die Entfernung der beiden Platten genau regelt. Platte *A* ist voll, während Platte *B* kreisrunde Durchlochungen besitzt.

In jede Durchlochung ist eine leitende, gewöhnlich aus Kohle hergestellte Kugel *C* eingesetzt. Der Abstand der beiden Platten *A* und *B* ist etwas gröfser als der Halbmesser dieser Kugeln, so dafs die Mittelpunkte der Kugeln noch in den von beiden Platten eingeschlossenen Raum zu stehen kommen (Fig. 2 und 3). Daher ruht die Kugel in labilem Gleichgewichte auf dem Rande *m* der Durchlochung und lehnt sich unter der Einwirkung ihres Gewichtes an die Platte *A*, an welcher sie im Punkte *d* anliegt. Bei *d* und *m* sind also zwei mikrophonische Contacte vorhanden.

Spricht man nun vor irgend einer der beiden Platten *A* und *B*, so überträgt die dazwischen eingeschlossene Luft die Schwingungen auch auf die zweite Platte, welche dann in Uebereinstimmung mit der ersten schwingt, und in den beiden Contacten *m* und *d* treten gleichzeitig die gleichen Schwankungen des Leitungswiderstandes auf.

Aufserdem hängen auch die Drücke der Kugeln auf die Contactstellen *m* und *d* von Componenten ihres Gewichtes ab, welche selbst wieder Functionen des Abstandes *E* beider Platten sind. Sei der Halbmesser der Kugeln *R* und ihr Gewicht *P*, so wird an der Contactstelle *d* der Druck $p_1 = P(E - R) : W$ und an der Contactstelle *m* der Druck $p_2 = P W : R$ sein, worin $W = \sqrt{(2R - E)E}$ ist.

Wenn die beiden Platten schwingen, so ändert sich deren Abstand *E* und die Drücke p_1 und p_2, welche Componenten des Kugelgewichtes sind, gleichfalls, so dafs also durch die Schwankungen des Werthes von *E* die Widerstände an den Contactstellen *d* und *m* geändert werden.

Auf Aenderung des Leitungswiderstandes wirken also hier zweierlei Ursachen:

1) Die gewöhnliche, bei allen Mikrophonen vorhandene physikalische Ursache, welche in den wechselseitigen Verschiebungen der Moleküle an den Contactstellen *d* und *m* unter der Einwirkung der von der Platte übertragenen Schwingungen liegt, bei der vorstehend beschriebenen Anordnung aber verstärkt ist, da jede der beiden Platten für sich auf ihren Contact wirkt;

2) die Wechsel der Drücke an den Contactstellen *d* und *m*, welche selbst durch die Wechsel des Abstandes *E* zwischen den schwingenden Platten bedingt sind.

Das beschriebene Mikrophon läfst sich sehr gut, wie in den Fig. 4 bis 6, mit einem telephonischen Empfänger und einem Umschalter verbinden. Fig. 4 bietet einen senkrechten Schnitt des Apparates, Fig. 5 die Ansicht von vorn, Fig. 6 die Rückansicht, worin der Umschalter wieder sichtbar ist. Wird das Telephon (Fig. 5) in die vordere Oeffnung des Mikrophongehäuses (Fig. 4) eingesetzt, so wird das vordere

Ende des Winkelhebels *H* gehoben und drückt die vor seinem hinteren Ende liegende Feder gegen den mit dem Druckknopfe *K* versehenen federnden Stab; dabei geht dann ein ankommender Strom zur Rufklingel, während sich beim Drücken auf den Knopf *K* der Stab an den unteren Bügel *P* anlegt und einen Rufstrom in die Leitung entsendet. Bei der in Fig. 4 gezeichneten Lage der Theile dagegen liegt die Feder an dem mittleren Bügel an, die Telephone sind eingeschaltet und die Batterie ist an das Mikrophon geschaltet.

Ueber Fortschritte in der Stärke-, Dextrin- und Traubenzucker-Fabrikation.

(Fortsetzung des Berichtes S. 185 d. Bd.)

Der Stärkezucker des Handels ist zumeist ein Gemenge von 64 bis 66 Proc. *vergährbarem* Zucker, 18 bis 20 Proc. unvergährbaren, organischen Stoffen und 14 bis 18 Proc. Wasser. Der geringe Gehalt an Dextrose bezieh. das Vorhandensein von 18 bis 20 Proc. *Nichtzucker* machen die Verwendung dieses unreinen Fabrikates bei der Weinbereitung, Liqueurfabrikation und in der Bierbrauerei nahezu unmöglich; ja es ist sogar in Deutschland, Oesterreich-Ungarn und Frankreich der Gebrauch von Stärkezucker in der Weintechnik und Bierbrauerei gesetzlich nicht gestattet.

In den letzten Jahren wurden wohl viele Vorschläge zur fabrikmäfsigen Darstellung eines reineren Productes gemacht, insbesondere gilt dies von dem *Soxhlet*'schen Verfahren (D. R. P. Kl. 89 Nr. 17465 und Nr. 17520 vom 12. Oktober 1881). Aber in der Praxis scheinen weder dieses noch auch die anderen vorhandenen Vorschriften Eingang gefunden zu haben.

Da die Stärkezuckerindustrie gewifs blühen könnte, wenn ihre Erzeugnisse den Ansprüchen der Abnehmer und der Hygiene entsprächen, so mufs jede Verbesserung in den Fabrikationsweisen mit Freuden begrüfst werden.

In der *Zeitschrift des Vereins für Rübenzuckerindustrie*, Januar 1889, veröffentlicht *Alfred Seyberlich* aus Riga einen bemerkenswerthen Aufsatz: Die Verwendbarkeit des reinen Traubenzuckers (wasserfrei und wasserhaltig) und seine fabrikmäfsige Herstellung. Der Verfasser hat seit dem Jahre 1884 zahlreiche Versuche über Verzuckerung von Stärke mittels Schwefelsäure in der früheren Stärkezucker- und Syrupfabrik von *Paul Brandenburg* in Riga ausgeführt und zu seinen Versuchen *niemals* weniger als 1000^{k} lufttrockener Stärke verwendet.

Auf Grund dieser Versuche haben *Seyberlich und Trampedach* ein Verfahren ausgearbeitet (vgl. 1887 264 178 und 266 520), welches in den meisten Ländern durch Patente geschützt ist (Vereinigte Staaten

Patent Nr. 337448 vom 9. März 1886. D. R. P. Kl. 89 Nr. 37236 vom 7. März 1885 und Nr. 39573 vom 9. November 1886).

Das Verfahren der beiden Verfasser wendet sich in der Hauptsache gegen das oben genannte von *Soxhlet*. Nach *Seyberlich* steht einer fabriksmäfsigen Herstellung *reinen* Stärkezuckers, sowie der Reinigung des käuflichen Stärkezuckers durch Methylalkohol, der Preis und die Flüchtigkeit des Methylalkoholes im Wege. Nach dem *Soxhlet*'schen Verfahren sollen bisher nur zwei Fabriken gearbeitet haben, welche beide den Betrieb einstellen mufsten. Zu grofse Verdampfungskosten, zu grofser Verbrauch an Knochenkohle nebst nicht genügend erzielter Krystallisation waren die Hauptschwierigkeiten, mit welchen diese Fabriken zu kämpfen hatten. Die grofsen Verdampfungskosten entstehen durch das Kochen und Eindampfen sehr verdünnter Lösungen und der bedeutende Verbrauch an Knochenkohle rührt daher, weil mit Schwefelsäure unter *Druck* gearbeitet wird; bei der herrschenden hohen Temperatur entstehen durch Einwirkung der Schwefelsäure dunkle, caramelartige Producte, welche dann entfärbt werden müssen. Es lag daher der Gedanke nahe, andere Säuren zur Verzuckerung zu benützen. Salzsäure erwies sich als unbrauchbar (vgl. 1887 **266** 473 und 517). (In Frankreich wird zur Verzuckerung theils Schwefelsäure, theils Salzsäure verwendet, jedoch unterscheiden sich die erzeugten Stärkezucker gar nicht vortheilhaft von den auf ähnliche Weise dargestellten deutschen Fabrikaten. Ein anderes Product französischer Fabrikation, die Oenoglucose (1887 **266** 474), jedoch entspricht den Anforderungen an ein reines Fabrikat in hohem Grade, da dasselbe 85,75 Proc. vergährbare Dextrose enthält. (Ueber die Herstellung ist in der Literatur noch nichts bekannt, da dasselbe blofs in einer *einzigen* Fabrik erzeugt wird, welche ihr Verfahren geheim hält. D. Ref.)

In der Salpetersäure[1] fand der Verfasser eine sehr geeignete Säure und machte ferner die Beobachtung, dafs der Stärkezucker aus sauren oder neutralen Lösungen sich viel schwieriger abscheidet als aus schwach *alkalischen*.

Der Verfasser arbeitet in offenen Kochgefäfsen, also *ohne* Druck, und das Verhältnifs von Stärke zu Wasser ist 1 : 2; die zugesetzte Menge Salpetersäure entspricht $^1/_2$ Proc. der angewendeten Menge lufttrockener Stärke.

Die Herstellung des *Rohzuckers* wird nach dem neuen Verfahren wie folgt durchgeführt: Die durch Kochen von Stärke oder Reis, Mais, Sago mit Salpetersäure erhaltene, dann neutralisirte, darauf schwach alkalisch gemachte und endlich mittels Filterpresse filtrirte Zuckerlösung wird bis auf 35° B. (heifs gewogen) eingedampft, dann bei 18°

[1] Die Anwendung von Salpetersäure neben Schwefelsäure hat schon *Kröhke* empfohlen (vgl. 1871 **200** 143).

in kupfernen Bottichen oder Pfannen unter häufigem Umrühren der Krystallisation überlassen. Die erhaltene krystallinische Masse wird dann zwischen groben, ungebleichten Leinwandtüchern in der hydraulischen Presse gepreſst; hierbei läuft der Syrup klar ab. Die nicht allzu dicken, gelblichen Preſskuchen von krystallinischer Struktur enthalten 88 Proc. chemisch reinen Zucker, 10 Proc. Wasser und 2 Proc. Verunreinigung. Dies ist der *Rohzucker*.

Der erhaltene Syrup wird wiederholt bis zur Erschöpfung an Krystallen zur Krystallisation eingedampft und die übrig bleibende Melasse von Salpetersäure und Salzen mittels schwefliger Säure befreit, um weiter aufgearbeitet zu werden.

Der erhaltene *Rohzucker* wird nun raffinirt. Zu diesem Zwecke werden die Preſskuchen in einem kupfernen Kessel geschmolzen und durch Zusatz von Wasser auf 32° B. (heiſs gewogen) gebracht, dann zur Entfärbung mit gut gereinigter Knochenkohle (10 Proc. vom Rohzuckergewichte) bei 80 bis 90° C. unter Umrühren behandelt, sodann die Knochenkohle in der Filterpresse abgesondert. Der erhaltene *wasserklare* Syrup wird nun zur Krystallisation gestellt. Man erhält auf diese Weise einen *blendend weiſsen* Krystallbrei, welcher neuerdings abgepreſst wird. Den nun erhaltenen Syrup dampft man wieder zur Krystallisation ein und preſst den gebildeten Krystallbrei wieder ab. Die endlich verbleibende Melasse fügt man dem Rohzucker zu, um sie von Neuem in die Fabrikation einzuführen.

Werden die bei der Raffinirung erhaltenen Preſskuchen zerkleinert und getrocknet, so erhält man einen handelsfähigen, weiſsen, krystallinischen *Farinzucker*. Um gröſsere und stärker ausgebildete Krystalle zu bekommen, schmilzt man die Preſskuchen im Wasserbade bei 80 bis 90° C., bringt sodann das Gut in umkleidete Zuckerhutformen und läſst bei 18° C. 48 Stunden krystallisiren. Nach erfolgter Trocknung erhält man *reinen, wasserhaltigen* Traubenzucker mit 90 Proc. Dextrose und 10 Proc. Wasser.

Werden aber die Preſskuchen geschmolzen, auf freiem Feuer zum Sieden erhitzt, mit einigen Krystallen von wasserfreiem Traubenzucker versetzt und 48 Stunden der Krystallisation überlassen, sodann *abgenutscht* und getrocknet, so erhält man *wasserfreien* Traubenzucker mit 98 Proc. Zucker und 2 Proc. Wasser. Aus diesem kann durch Zerquetschen und nachheriges Sieben ein dem Rohrzucker ähnlicher Krystallzucker erhalten werden.

Bei regelmäſsigem Fabriksbetriebe soll man aus 100 Gewichtstheilen *wasserfreier* Stärke 95 Proc. bezieh. 100 Proc. Traubenzucker erhalten können.

Der Verfasser gibt die erforderlichen Apparate an für die tägliche Verarbeitung von 60 bis 80 Centnern wasserfreier Stärke, ferner eine Gewinnberechnung bei einer täglichen Erzeugung von 2700^k krystalli-

sirtem Traubenzucker. Nach dieser Berechnung würde sich ein Anlagekapital von 77000 M. mit 55 Proc. verzinsen, während bei der ebenfalls mitgetheilten Gewinnberechnung der jetzt üblichen Stärkezuckerfabrikation, bei gleichem Anlage- und Betriebskapital nur eine Verzinsung von 14 Proc. sich ergibt.

Die Vortheile seines Verfahrens führt der Verfasser wie folgt an:

1) Die Verzuckerung ist eine sehr hohe und erreicht 96 bis 98 Proc. der wasserfreien Stärke.

2) Die beim Kochen erhaltene Zuckerlösung ist nur schwach gelblich gefärbt und bedarf zur völligen Entfärbung an Stelle der theueren gekörnten Knochenkohle verhältnifsmäfsig nur geringe Mengen von Spodium.

3) Das Kochen geht nur in offenen Holzgefäfsen vor sich und bietet daher geringere Schwierigkeiten als in geschlossenen Gefäfsen unter Druck.

4) Die Apparate sind ungemein leistungsfähig.

5) Der Kohlenverbrauch ist bedeutend geringer als beim *Soxhlet*'schen Verfahren.

6) Die Herstellung von Stärkezucker in wohl ausgebildeten Krystallen geht nach dem verbesserten Verfahren ohne Schwierigkeiten vor sich.

7) Das verbesserte Verfahren läfst die Herstellung eines 96 Proc. amorphen Stärkezuckers zu, was mit keinem anderen Verfahren bis jetzt erreicht werden kann.

8) Vorstehend beschriebener Zucker läfst sich direkt aus dem rohen Mais, Reis oder auch Sago herstellen, also direkt aus der Frucht, ohne vorherige Abscheidung der Stärke.

Es wäre sehr zu wünschen, wenn das beschriebene Verfahren in der Fabrikation Eingang fände und noch wünschenswerther, wenn sich dasselbe bewähren würde. ***J. Bröfsler.***

Ueber die Zersetzung der Fettstoffe beim Erhitzen unter Druck; von C. Engler und S. Seidner.

In weiterem Verfolge der Untersuchungen des Einen von uns über die Bildung des Erdöles[1] haben wir eine Reihe von Versuchen durchgeführt, die in erster Reihe den Zweck hatten, die Zusammensetzung der beim Erhitzen der Fettstoffe mit und ohne Ueberdruck entstehenden flüssigen und gasigen Producte genauer zu untersuchen und dabei insbesondere auch festzustellen, inwieweit die relativen Mengen von Sumpfgas und Kohlensäure, indirekt also doch wohl auch des Wassers, durch Variation des Druckes geändert werden, da in der früheren Mittheilung von der Voraussetzung ausgegangen wurde, dafs bei Destillation der Fettstoffe unter stärkerem Drucke weniger Kohlensäure bezieh. mehr Wasser, bei niedrigem Drucke mehr Kohlensäure und weniger Wasser gebildet werde. Aufserdem untersuchten wir ein aus dem Druckdestillate von Fischthran dargestelltes künstliches Erdöl auf seine Leuchtkraft und seine sonstigen Eigenschaften.

[1] *Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, Bd. 21 S. 1816. *D. p. J.*, 1888 **269** 136.

Bei den Versuchen im Kleinen bedienten wir uns zur Druckdestillation der schon früher beschriebenen zweischenkelig gebogenen, zugeschmolzenen Glasröhren von etwa 70^{cm} Gesammtlänge und 15 bis 20^{mm} Lichtweite. Das eine Ende der Röhre war zu einer Capillare ausgezogen, um die bei der Destillation sich bildenden Gase herauslassen bezieh. auffangen zu können. Die Röhren lagen stets nur mit dem einen Schenkel, in dem sich von vornherein immer die Fettsubstanz befand, in dem Röhrendigestor („Bombenofen"), so dafs das andere Ende herausragte und durch die Luft gekühlt war. Nach genaueren neuerdings angestellten Messungen betrug die Temperatur bei Beginn der Destillationserscheinungen in den Röhren etwa 365° und stieg allmählich auf etwa 425°, wo dann die Hauptmasse des Destillates gebildet war. Die Messungen wurden mittels eines mit Stickstoff gefüllten Thermometers von *Geifsler*'s Nachfolger in Bonn, welches bis 460° reichte, durchgeführt. Da bei einmaliger Druckdestillation der Prozefs der Umwandelung der Fettstoffe in Kohlenwasserstoffe, den wir der Kürze halber fernerhin mit „Hydrocarbirungs-Prozefs" bezeichenen wollen, jeweils zwar in der Hauptsache, doch aber nicht vollständig beendigt ist, wurde die Destillation mit ein und demselben Materiale wiederholt durchgeführt, was durch richtiges Neigen der erkalteten Röhren und Zurückfliefsenlassen des Destillates zum Rückstande, Wiedererhitzen u. s. w. leicht zu bewerkstelligen ist.

Aufser den auf die eben beschriebene Art erhaltenen Destillationsproducten standen uns noch fast zwei Barrels voll Druckdestillat, welches unter Leitung Herrn Dr. *Krey*'s in Webau durch Destillation von Fischthran in dem ihm patentirten Druckdestillationsapparate, wie schon früher beschrieben, dargestellt worden war, zur Verfügung. Wir wiederholen bei dieser Gelegenheit unseren Dank an den genannten Herrn, ohne dessen freundliche Unterstützung uns die Ausführung dieser Arbeit kaum möglich gewesen wäre, da die Isolirung der Einzelbestandtheile nur gelingen konnte, indem uns gröfsere Massen des Druckdestillates zur Verfügung standen.

Die Hauptproducte der Druckdestillation.

Wenn in der ersten Abhandlung über diesen Gegenstand mitgetheilt wurde, dafs bei Destillation im *Krey*'schen Apparate aus 492^{k} Fischthran vom Menhaden-Fisch 299^{k}, also rund 60 Proc., öliges Druckdestillat erhalten wurde, so war uns dabei sehr wohl bekannt, dafs dieses Resultat in Rücksicht auf die Schwierigkeit vollständiger Condensation der flüssigen Producte bei dem starken Gasstrome noch erheblich zu niedrig ausgefallen sein mufste.

Der bei den Versuchen auf Fabrik Webau, bei deren Durchführung der Eine von uns (*Seidner*) anwesend war, benutzte Apparat[2] besteht

[2] Vgl. *Krey*, D. R. P. Nr. 37728. (1888 **264** 336.)

aus einer gewöhnlichen Destillirblase aus starkem Gufseisen, welche etwa 15 Centner fafst. Der Helm der Blase ist vor dem Kühler durch ein Ventil verschlossen, dessen Gegendruck gegen die ausströmenden Oeldämpfe von aufsen durch Belastung geregelt wird. Hierauf folgt ein Schlangenkühler zur Verdichtung der Destillate. Die verdichteten Destillate passiren dann einen kleinen Glascylinder, in welchem ihr specifisches Gewicht fortwährend durch ein darin schwimmendes Aräometer ermittelt wird, worauf sie in einem cylindrischen Behälter aus Kesselblech aufgefangen werden. Derselbe besitzt zwei Ablafshähne, einen an der untersten Stelle des Bodens, der zum Abziehen des gebildeten Wassers benutzt wurde, während der andere etwas höher an der Seite sich befindet und zum Ablassen des Oeles dient. Die Blase dieses Apparates wurde mit 492^{k} braunblankem nordamerikanischem Fischthrane (vom Menhaden-Fisch, Clupea Tyronn., an der Westküste Nordamerikas gefangen, 1 bis 1^{k},5 schwer) von 0,930 spec. Gew. gefüllt und der Druckdestillation unterworfen. Nach fünfstündigem Erhitzen wurde Gasentwickelung bemerkt und kurz darauf begann die Destillation unter einem Anfangsdrucke von ungefähr 10^{at} und einer Temperatur von 320°, wobei das Aräometer ein specifisches Gewicht von 0,875 bis 0,855 zeigte. Bei der weiteren Destillation sank der Druck allmählich auf etwa 4^{at}, die Temperatur wurde höher und schwankte zwischen 400 bis 420°, auch das specifische Gewicht wurde geringer und das Aräometer zeigte 0,830 bis 0,813. Neben brennbaren Gasen ging ein Destillat über, welches sich in zwei Schichten — eine obere ölige und eine untere wässerige — schied. Beide Schichten wurden von einander getrennt, so dafs die erstere in Fractionen aufgefangen wurde.

Die Fractionen wurden einer Vorprüfung auf den Gehalt an unzersetzten Fetten bezieh. Fettsäuren unterworfen, um diejenigen, welche einen grofsen Gehalt an letzteren zeigten, einer erneuten Druckdestillation zu unterwerfen.

Zum Schlusse der Destillation resultirten 339^{k} Destillat (einschliefslich des als „Nachlauf“ zu bezeichnenden Theiles). So erhielten wir:

Destillat	339^{k}	Angewandt wurden	492^{k}
Koks- und asphaltartiger Rückstand in der Blase	65	Erhalten	404
Total	404^{k}	Bleibt Differenz von	88^{k}

Diese 88^{k} repräsentiren Verlust und Gase, was auf das Rohmaterial bezogen rund 15 Proc. ausmacht. Die von den erhaltenen 339^{k} Destillat an unzersetzten Fetten reicheren specifisch schwereren Fractionen (im Ganzen 217^{k}) wurden einer nochmaligen Druckdestillation unterworfen und ergaben:

Destillat	197^{k}	Angewandt wurden	217^{k}
Rückstand in der Blase . . .	12	Erhalten	209
Total	209^{k}	Bleibt Differenz von	8^{k}

Diese 8^k repräsentirten Verlust und Gase, was auf das angewandte Quantum von 217^k bezogen 3,73 Proc. ausmacht.

Im Ganzen wurden 299^k öliges Destillat erhalten, was einer Ausbeute von rund 60 Proc. entspricht. An wässerigem Destillate konnten etwa 20^k aufgefangen werden.

Abgesehen davon, dafs es nicht zu vermeiden war, dafs mit dem starken Gasstrome erhebliche Mengen Wasserdampf und leichtsiedender Oele mit fortgerissen wurden, war die Condensation während der Destillation immerhin noch eine so gute, dafs die ersten Theile des Oeles schon bei 34° siedeten.

Des Zusammenhanges und späteren Vergleiches halber theilen wir hier die wichtigsten Daten über Beschaffenheit und Bestandtheile dieses Druckdestillates in der Kürze nochmals mit.

Das Druckdestillat ist von bräunlicher Farbe, in dünneren Schichten durchsichtig, von stark grüner Fluorescenz und besitzt nicht den scharfen unangenehmen Geruch, der die Gegenwart des Acroleïns anzeigt. Beim Durchschütteln gibt es ab:

an Wasser	0,4	Vol.-Proc.
„ Kalilauge	4,8	„
„ englische Schwefelsäure . . .	20,8	„
„ Gemisch von englischer und rauchender Schwefelsäure . .	9,6	„

Bei der Bestimmung der in den einzelnen Druckdestillaten noch vorhandenen verseifbaren Fettsubstanz wurden jedesmal 50^{cc} Destillat mit alkoholischer Kalilauge in einer Glashahnbürette gemischt und mit Wasser geschüttelt. Nach dem Absitzen bildeten sich zwei Schichten, eine obere ölige und eine untere (milchig trübe) wässerige. Die letztere enthält noch viel suspendirtes Oel; um dieses mit der oberen Schicht zu vereinigen, wurde der Inhalt der Bürette mit 20^{cc} Petroleumäther durchgeschüttelt. Nach dem Absitzen ergibt sich durch Ablesen des Volumens der Oelschicht unter Subtraction des Petroleumäthers der Procentgehalt auf einfache Weise. Wenn diese Methode auch etwas roh erscheint, so sind ihre Resultate dennoch gut, wie sich aus folgender Controlbestimmung ergibt: reine Oelsäure, von deren vollständiger Löslichkeit in Kalilauge wir uns überzeugt hatten, wurde in neunfachem Volumen Erdöl gelöst und der Gehalt an verseifbaren Bestandtheilen nach obiger Methode bestimmt, wobei in der That 10 Proc. gefunden wurden. — Bei der Behandlung mit wässeriger Kalilauge schied sich zwischen beiden Schichten eine dicke Emulsion ab, welche die Ablesung vollständig verhinderte. Die gewöhnliche Methode, welche Verseifung, Extraction mit Aether, Verdampfen des letzteren und Wägen des Rückstandes vorschreibt, ist wegen der Anwesenheit der leichtflüchtigen Theile selbstverständlich ausgeschlossen.

Einige Proben des Productes der ersten Druckdestillation, nach obiger Methode bestimmt, ergaben:

I.	Druckdestillat	von	0,813	spec. Gew.	verseifbar	4,7 Proc.
II.	„	„	0,827	„ „	„	4,9 „
III.	„	„	0,836	„ „	„	5,6 „
IV.	„	„	0,843	„ „	„	5,9 „
V.	„	„	0,851	„ „	„	6,3 „
VI.	„	„	0,863	„ „	„	6,9 „

Die mittlere Verseifung aus 6 Proben beträgt 5,72 Proc. Die gesammten Destillate, der ersten und zweiten Druckdestillation vermischt, ergaben 5,2 Proc. an verseifbaren Theilen.

Die Mengenbestimmung der Einzelfractionen durch sogen. Normaldestillation wurde nach der von dem Einen von uns[3] angegebenen Methode ausgeführt und ergab:

bis 125°	125/150°	150/175°	175/200°	200/225°	225/250°	250/275°	275/300°	üb. 300° (Rest)
21,5	8	10	6	9,5	10,5	11	10,5	13cc
15,5	5,5	7,5	5	8	9	9	8,5	13g

also an Hauptfractionen:

	unter 150°	150 bis 300°	über 300°
Vol.-Proc.	29,5	57,5	13
Gew.-Proc. . . .	25,9	58,0	16,1
Spec. Gew. . . .	0,712	0,817	—

Da, wie weiter oben ausgeführt worden ist, bei der Destillation im Grofsen Verluste an leichtsiedenden Theilen nicht zu vermeiden waren, auch die Gesammtgasmenge in Folge dessen aus dem Verlust nicht ermessen werden konnte, haben wir denselben Fischthran in schon beschriebener Weise in zugeschmolzenen Glasröhren der Druckdestillation unterworfen und dabei, um den Hydrocarbirungsprozefs nach Möglichkeit durchzuführen, die Destillation mit ein und derselben Substanz mehrmals wiederholt. Da der Fischthran der Hauptsache nach aus Tri-Oleïn bestehen soll, wurde, um einen Vergleich zu erhalten, in gleicher Weise auch reines, auf synthetischem Wege dargestelltes Tri-Oleïn unter Druck destillirt.

Aus dem theerigen Rückstand der geöffneten Glasröhren liefs sich jeweils durch Erhitzen auf freiem Feuer noch ein erhebliches Quantum Kohlenwasserstoff-Oel übertreiben, welches ebenfalls bestimmt wurde. Aus der folgenden Zusammenstellung ist das Resultat dieser Versuche ohne Weiteres ersichtlich:

a) *Fischthran.* Angewendete Menge: 40g.

Gase (durch Verlust bestimmt)	3,56g	8,9 Gew.-Proc.	
Flüssiges Druckdestillat* . .	25,20	63,0 „	(sp. Gew. 0,837)
Destillat des Rückstandes . .	6,60	16,5 „	(„ „ 0,876)
Koks- und Asphalt-Rückstand	4,64	12,6 „	

* Davon waren noch 6,6 Proc. verseifbar.

b) *Tri-Oleïn.* Angewandte Menge: 35g,5.

Gase (durch Verlust bestimmt)	3,55g	10 Proc.	
Flüssiges Druckdestillat** . .	24,80	69,8 „	(spec. Gew. 0,815)
Destillat des Rückstandes . .	5,00	14,1 „	(„ „ 0,853)
Koks- und Asphalt-Rückstand	2,15	6,1 „	

** Davon waren noch 5,4 Proc. verseifbar.

[3] *Chemische Industrie*, 1885 S. 44. *Verhandl. des Vereins zur Bef. des Gewerbefl.*, 1887, Novemberheft.

Bei diesen Versuchen konnte auch der Verlauf des Prozesses genauer verfolgt werden. Die Destillation des Thranes beginnt in den verschlossenen Röhren bei 365° und schreitet bei langsamer Steigerung der Temperatur rasch vorwärts, so dafs bei 425° bei Weitem der gröfste Theil überdestillirt ist und sich in dem herausragenden kalten Röhrenschenkel verdichtet hat. Der in der Röhre während der Destillation herrschende Druck wurde nicht direkt gemessen: indem wir aber bei einem Versuch das Volumen der Dissociationsgase bestimmten, liefs sich daraus unter Berücksichtigung des leeren Raumes der Röhre und der Temperatur ein Druck von 20 bis 25 Atmosphären berechnen, der günstigsten Falls während der Erhitzung vorhanden war. Dafs übrigens der Prozefs der Hydrocarbirung in der Hauptsache schon bei der ersten Destillation verläuft, läfst sich, abgesehen von der Beschaffenheit des Destillates, auch aus dem jeweiligen Gasvolumen schliefsen. Dasselbe betrug bei einem diesbezüglichen Versuch bei der zweiten Destillation nur noch etwa den zehnten Theil, bei der dritten Destillation nur noch etwa den dreifsigsten Theil wie bei der ersten.

Das Wasser, dessen Auftreten als Product der Zersetzung stets deutlich wahrzunehmen ist, konnte nicht genau quantitativ bestimmt werden. Die Menge desselben kann jedoch nur gering sein, da unter der Annahme von etwa 10 Proc. Sauerstoff im Thran bezieh. im Triolein von dieser Menge etwa 3 Proc. für die gasigen Producte (s. u.), Kohlensäure und Kohlenoxyd, abgehen, so dafs nur 7 Proc. Sauerstoff übrig bleiben, von denen jedoch noch ein erheblicher Theil in Form sauerstoffhaltiger organischer Stoffe sich in dem öligen Destillat befindet und nur ein kleiner Rest für Bildung von Wasser übrig bleibt. Da aufserdem noch ein erheblicher Theil des gebildeten Wassers in dem Oeldestillat gelöst bleibt, der Rest des ausgeschiedenen Wassers also sehr gering und theilweise auch noch fein suspendirt ist, mufste auf eine genaue Wasserbestimmung verzichtet werden. Direkte Messungen des ausgeschiedenen Wassers ergaben 1 bis 1,8 Proc. Bei obigen Versuchsresultaten befindet es sich jedoch, als fein suspendirt, zugleich mit den öligen Destillaten aufgeführt.

I. Bestandtheile des flüssigen Druckdestillates.[4]

a) *Aus Fischthran.* (*Menhaden-Fisch.*)

Behufs Ausscheidung der vorhandenen ungesättigten Kohlenwasserstoffe sowie anderer Beimischungen, wurde das Rohdestillat des Thrans successive mit Wasser, dann mit englischer Schwefelsäure, einem Gemische dieser mit rauchender Schwefelsäure und schliefslich mit rauchender Schwefelsäure allein ausgeschüttelt, wobei, um Verflüchtigung der leich-

[4] Die in diesem und dem folgenden Kapitel (gasige Producte) mitgetheilten Versuche sind auf Grund meiner Angaben fast sämmtlich von Herrn *Seidner* durchgeführt. *Engler.*

testen Theile und Zersetzung der Paraffinkohlenwasserstoffe zu vermeiden, stets gut gekühlt wurde. Die Behandlung mit Säure wurde im Ganzen 12 bis 15 Mal durchgeführt, worauf dann noch eine Waschung mit Natronlauge und Trocknung mit Chlorcalcium folgte. Durch wiederholte fractionirte Destillation des gereinigten Druckdestillates mittels des *Le Bel*'schen Dephlegmators wurden aufser den schon früher beschriebenen Kohlenwasserstoffen ***Pentan, Hexan*** und ***Heptan*** (1888 **269** 138) die folgenden ***Grenzkohlenwasserstoffe*** isolirt und analysirt:

Secundäres Hexan, Diisopropyl, mit dem Siedepunkt 57 bis 59°, spec. Gew. 0,6677 (bei 21°). Elementaranalyse und Dampfdichte nach *Victor Meyer* ergaben:

	Gefunden	Berechnet auf C_6H_{14}
Kohlenstoff	83,56	83,72 Proc.
Wasserstoff	16,43	16,28 „
Dampfdichte	3,04	2,98 „

Secundäres Heptan, Aethylisoamyl, mit dem Siedepunkt 88 bis 91°, spec. Gew. 0,6918 (bei 18°).

	Gefunden	Berechnet auf C_7H_{16}
Kohlenstoff	83,81	84,00 Proc.
Wasserstoff	16,28	16,00 „
Dampfdichte	3,52	3,46 „

Normales Octan. Da der aus der Fraction 116 bis 130° isolirte Kohlenwasserstoff ein zu hohes specifisches Gewicht zeigte, desgleichen zu hohe Dampfdichte, wurde er zur Beseitigung event. vorhandener secundärer und tertiärer Kohlenwasserstoffe auf dem Wasserbade mit rauchender Salpetersäure solange erwärmt, als noch eine Einwirkung der letzteren zu bemerken war, alsdann mit Natronlauge und concentrirter Schwefelsäure gereinigt und über metallischem Natrium destillirt. Dabei erhielten wir bei 123 bis 125° siedendes Octan mit dem spec. Gew. 0,7044 (bei 19°).

	Gefunden	Berechnet auf C_8H_{18}
Kohlenstoff	84,07	84,21 Proc.
Wasserstoff	15,93	15,79 „
Dampfdichte	3,93	3,87 „

Secundäres Octan, Diisobutyl, wurde aus den zwischen Heptan und Octan liegenden Fractionen isolirt. Siedepunkt 107 bis 109°, spec. Gew. 0,702 (17,5°).

	Gefunden	Berechnet auf C_8H_{18}
Kohlenstoff	84,06	84,21 Proc.
Wasserstoff	15,92	15,79 „
Dampfdichte	3,94	3,87 „

Normales Nonan. Zur Isolirung diente die Fraction 144 bis 156°. Die chemische Reinigung wurde in gleicher Weise wie beim normalen Octan durchgeführt, wobei der Kohlenwasserstoff resultirte vom Siedepunkt 148 bis 151°, spec. Gew. 0,729 (bis 20,5°).

	Gefunden	Berechnet auf C_9H_{20}
Kohlenstoff	84,15	84,32 Proc.
Wasserstoff	15,85	15,68 „
Dampfdichte	4.54	4.43 „

Das secundäre Nonan konnte nicht rein hergestellt werden, weil die bei dem Siedepunkte dieses Kohlenwasserstoffes übergehenden Fractionen bei weiterer fractionirter Destillation sich stets in niedriger und höher siedende Theile zerlegten.

Dafs das Druckdestillat des Thrans aufser den gesättigten Kohlenwasserstoffen auch ungesättigte enthält, beweist dessen Verhalten gegen Schwefelsäure. Ohne Zweifel sind erhebliche Mengen von *Olefinen* vorhanden, wahrscheinlich auch *Acetylene*. Durch successive Behandlung einer Probe des rohen Druckdestillates mit kalter, englischer Schwefelsäure, zuletzt mit rauchender Schwefelsäure bei 40 bis 50°, gab das Drucköl 37 Vol.-Proc. ab, welche nach dem Verhalten bei der Extraction jedenfalls vorwiegend aus Olefinen bestehen.

Um uns auch von der An- oder Abwesenheit der *Naphtene* zu überzeugen, versuchten wir, da die Hydrocarbüre der Benzolreihe sich durch ihr geringes specifisches Lichtbrechungsvermögen auszeichnen, uns desselben für diesen Nachweis zu bedienen. Das rohe Drucköl wurde in Fractionen zerlegt, die specifischen Gewichte des letzteren mittels des Picnometers ermittelt und die Brechungsexponenten für Natriumlicht mittels eines *Abbé*'schen Refractometers bestimmt. Es folgte eine Behandlung derselben Fractionen mit englischer Schwefelsäure, Wiederbestimmung der specifischen Gewichte und der Brechungsexponenten und ein Gleiches nach Behandlung der Fractionen mit rauchender Schwefelsäure. Folgende Tabelle enthält die Zusammenstellung der erhaltenen Resultate:

Fractionen	Specifisches Gewicht	Brechungsexponent	Specifisches Brechungsvermögen
100 bis 120°	0,7338	1,4085	0,5565
120 „ 140°	0,7608	1,4165	0,5463
140 „ 160°	0,7742	1,4265	0,5509
160 „ 180°	0,7852	1,4325	0,5508
180 „ 200°	0,7965	1,4417	0,5546
200 „ 220°	0,8133	1,4510	0,5545
220 „ 240°	0,8241	1,4604	0,5587
240 „ 260°	0,8323	1,4649	0,5586
260 „ 280°	0,8394	1,4705	0,5605
280 „ 300°	0,8543	1,4808	0,5628

Die Fractionen, mit englischer Schwefelsäure gereinigt und destillirt, ergaben folgende Werthe:

Fractionen	Specifisches Gewicht	Brechungsexponent	Specifisches Brechungsvermögen
100 bis 125°	0,7292	1,4028	0,5523
125 „ 150°	0,7536	1,4162	0,5532
150 „ 175°	0,7734	1,4272	0,5534
175 „ 200°	0,7863	1,4346	0,5527
200 „ 225°	0,7948	1,4398	0,5534
225 „ 250°	0,8192	1,4528	0,5528
250 „ 275°	0,8284	1,4588	0,5538
275 „ 300°	0,8460	1,4685	0,5840

Die Fractionen, mit rauchender Schwefelsäure gereinigt und destillirt, ergaben folgende Zahlen:

Fractionen	Specifisches Gewicht	Brechungsexponent	Specifisches Brechungsvermögen
100 bis 125°	0,7251	1,4019	0,5542
125 „ 150°	0,7425	1,4115	0,5544
150 „ 175°	0,7681	1,4254	0,5538
175 „ 200°	0,7809	1,4315	0,5525
200 „ 225°	0,7908	1,4378	0,5536
225 „ 250°	0,8071	1,4465	0,5532
250 „ 275°	0,8286	1,4575	0,5521
275 „ 300°	0,8439	1,4674	0,5538

Wenn man aus einem Gemenge, welches Paraffinkohlenwasserstoffe, Olefine und Naphtene enthält, die Olefine durch englische Schwefelsäure entfernt, so werden specifisches Gewicht, Brechungsexponent und specifisches Brechungsvermögen des rückständigen Oeles sinken; wenn man aber dann mit rauchender Schwefelsäure auch die Naphtene herausnimmt, so werden wohl die beiden ersten Gröfsen sinken, das specifische Brechungsvermögen mufs sich aber heben. Andernfalls bleibt es unverändert oder sinkt. Im Grofsen und Ganzen genommen entsprechen die obigen Resultate diesen Voraussetzungen; wir möchten jedoch daraus und obgleich auch das Verhalten des Druckdestillates gegen rauchende Schwefelsäure einen gewissen Anhaltspunkt dafür darbietet, noch keinen endgültigen Schlufs auf die Anwesenheit der Naphtene ziehen, insbesondere da es uns auch noch nicht gelungen ist, aus den Sulfosäuren einen reinen Kohlenwasserstoff dieser Reihe zu isoliren, und behalten uns deshalb die definitive Entscheidung dieser Frage noch vor. Wenn überhaupt, so sind jedenfalls nur ganz geringe Mengen Naphtene vorhanden.

b) *Aus Tri-Olein.*

Das zu den Versuchen benutzte Tri-Olein wurde von uns nach der *Berthelot*'schen Methode[5] aus reiner Oelsäure und reinem Glycerin synthetisch dargestellt, und es hatten alsdann die Herren Dr. *Max Albrecht*, Direktor der Oehlrich'schen Erdöl-Raffinerien (Hamburg, Riga und Baku) und Dr. *Albersheim*, Chemiker daselbst, die grofse Freundlichkeit, uns etwa 6^{k} Tri-Olein auf ihrem für solche Mengen passenden Druckdestillationsapparat zu verarbeiten und uns die erlangten Resultate, incl. Destillationsproducte, zur Verfügung zu stellen.

Die Destillation ging unter einem durchschnittlichen Druck von 10 Atm. vor sich und lieferte nebst Wasser eine geringe Menge Vorlauf von 0,814 und ein Hauptdestillat von 0,780 spec. Gew., sowie 10,7 Proc. Koks- und Asphaltrückstand[6]. Das Rohdestillat ist dünnflüssig, von dunkelrother Farbe mit starkgrüner Fluorescenz. Es glich in allen Eigenschaften dem von uns auch in kleinem Mafsstabe dar-

[5] *Annal. d. chim. et phys.*, Bd. 41 S. 243.

[6] Die quantitative Bestimmung der einzelnen Destillate war wegen eines am Ventile eingetretenen Defectes nicht ausreichend genau möglich; doch liefern die weiter oben mitgetheilten Versuche mit Tri-Olein in Glasröhren hierfür ausreichende Anhaltspunkte.

gestellten Druckdestillat aus Tri-Oleïn und enthielt 2,5 Proc. verseifbare Theile. Es gab ab:

an Wasser	1.6	Vol.-Proc.
„ Natronlauge	2.0	„
„ englische Schwefelsäure . . .	15.0	„
„ Gemisch von engl. und rauchender Schwefelsäure	10.0	„

Eine mit 100cc des Oeles durchgeführte Normaldestillation ergab in Volum-Procenten:

bis 125°	125/150°	150/175°	175/200°	200 225°	225 250°	250 275°	üb. 275° + Verlust
29,8	18,6	15,4	13,2	9,4	6.6	3.9	3.1

Also an Hauptfractionen:

	bis 150°	150 bis 275°	über 275°
Vol.-Proc.	48,40	48,50	3,10
Gew.-Proc. . . .	45,25	50.33	4.42
Spec. Gew. . . .	0,7135	0.7613	—

Bei diesen Fractionen ist das niedrige specifische Gewicht als auffallend zu bezeichnen und läfst auf einen geringen Gehalt an sogen. ungesättigten Kohlenwasserstoffen schliefsen. Um uns von der Anwesenheit der gesättigten Grenzkohlenwasserstoffe zu überzeugen, wurde das Rohdestillat in gleicher Weise, wie oben beschrieben, gereinigt und mittels *Le Bel*'schen Dephlegmators durch fractionirte Destillation geschieden, wobei die folgenden beiden Kohlenwasserstoffe isolirt wurden:

Normales Hexan, Siedepunkt 67 bis 69°, spec. Gew. 0,668 (bei 15,5°).

	Gefunden	Berechnet auf C_6H_{14}
Kohlenstoff	83,61	83,72 Proc.
Wasserstoff	16,48	16,28 „
Dampfdichte . . .	3,043	2,98 „

Normales Heptan, Siedepunkt 98 bis 100°, spec. Gew. 0,686 (17,6°).

	Gefunden	Berechnet auf C_7H_{16}
Kohlenstoff	83,82	84,00 Proc.
Wasserstoff	16,28	16,00 „
Dampfdichte . . .	3,509	3,46 „

Nachdem es uns auf diese Weise gelungen war, zwei Glieder der Methanreihe nachzuweisen, erschien es bei dem sonstigen chemischen Verhalten des Oeles überflüssig, auch noch die umständlichen Destillationsarbeiten zur Isolirung der höheren Homologen, zumal da auch noch erhebliche Mengen Rohmaterial hierfür hätten neu beschafft werden müssen, vorzunehmen.

II. Die gasigen Producte der Druckdestillation.

Zu diesen Versuchen wurden die Gase benützt, welche bei der Destillation von Thran in zugeschmolzenen Röhren unter Ueberdruck sich gebildet hatten und die beim Oeffnen der Röhren jeweils unter sehr starkem Druck entwichen. Zur Analyse verwandten wir theils die *Bunte*'sche Bürette, theils den *Hempel*'schen Apparat. Je 100cc Gas verloren dabei in Cubikcentimetern an:

	I	II	III	IV	V	Mittelzahlen
Kalilauge (CO_2)	9,8	9,4	10,8	9,8	11,2	10,2
Alkalische Pyrogallussäure (O) .	8,8	7,9	7,6	8,4	7,2	8,0
Bromwasser (C_nH_{2n})	5,0	4,8	4,9	5,2	4,6	4,9
Salzsaure Kupferchlorürlösung (CO)	21,0	21,8	22,6	23,6	18,4	21,4
Nach Vermischen mit Luft u. Ueberleiten über glühenden Palladiumdraht (H)	—	—	—	—	—	—
Aus dem Explosionsversuche berechnet sich (CH_4)	21,0	24,8	23,5	19,8	29,4	23,7
Unexplodirbarer Rest	34,0	31,3	28,6	23,2	29,2	30,8

Aus dem mittleren Sauerstoffgehalt berechnet sich ein Luftgehalt von 38 Proc. Scheidet man die Luftbestandtheile, Sauerstoff und Stickstoff, aus, so erhält man folgende Werthe für die Zusammensetzung des Gases:

Kohlensäure	17,4 Proc.
Olefine	7,8 „
Kohlenoxyd	34,5 „
Sumpfgas	38,3 „
Unexplodirbarer Rest (Differenz)	2,0 „

Aus dem am Anfang dieser Abhandlung erwähnten Grunde wurde nun auch, um das Verhältnifs der mit und ohne Ueberdruck gebildeten Mengen von Sumpfgas und Kohlensäure bezieh. Wasser kennen zu lernen, ein Quantum des gleichen Thrans aus einem Siedekölbchen unter gewöhnlichem Luftdruck destillirt, die dabei auftretenden Gase aufgefangen und analysirt. 100cc davon ergaben:

	I	II	III	IV	Mittelzahlen
an CO_2	17,4	18,4	19,6	18,8	18,6 Proc.
„ O	6,8	6,4	6,2	6,2	6,4 „
„ C_nH_{2n}	6,8	7,6	8,6	8,6	7,9 „
„ CO	22,8	20,2	26,2	27,8	24,3 „
„ H	—	—	—	—	—
„ CH_4	19,8	20,6	15,9	13,7	17,5 „
Unexplodirbarer Rest	25,4	26,8	23,5	24,9	25,3 „

Aus dem Sauerstoffgehalt berechnet sich ein Luftgehalt von 30,5 Proc. Nach Ausscheidung des aus dem Sauerstoffgehalte berechneten Luftgehalts erhält man folgende Werthe:

Kohlensäure	26,7 Proc.
Olefine	11,4 „
Kohlenoxyd	34,9 „
Sumpfgas	25,2 „
Unexplodirbarer Rest (Differenz)	1,8 „

Aus diesen beiden Tabellen geht hervor, dafs die Druckgase sich von den bei gewöhnlicher Destillation gewonnenen durch einen bedeutend kleineren Gehalt an Kohlensäure und einen gröfseren an Sumpfgas unterscheiden, bezieh. — was wohl daraus geschlossen werden darf —

dafs bei höherem Druck mehr Wasser, bei niederem Druck mehr Kohlensäure entsteht.

Um uns von der Richtigkeit dieser Wahrnehmung zu überzeugen, wurde Oelsäure ganz in gleicher Weise einmal in zugeschmolzenen Röhren mit, das andere Mal aus gewöhnlichen Siedekölbchen ohne Ueberdruck destillirt. Die Analyse der Ueberdruckgase ergab dabei auf 100cc:

	I	II	III	IV
an CO_2	25,5	27,6	27,8	23,2
„ C_nH_{2n}	2,7	2,6	2,8	3,4
„ CO	29,4	19,7	24,4	28,8
„ H	—	—	—	—
„ CH_4	40,6	47,8	43,5	42,6
Unexplodirbarer Rest	1,8	2,3	1,5	2,0

Mittelzahlen:

Kohlensäure	26,0 Proc.
Olefine	2,9 „
Kohlenoxyd	25,5 „
Sumpfgas	43,6 „
Unexplodirbarer Rest (Differenz)	2,0 „

Die aus Oelsäure ohne Druck gewonnenen Gase enthielten:

	I	II	III	IV	V
an CO_2	30,0	38,6	30,2	46,8	40,4
„ C_nH_{2n}	13,9	11,2	13,6	10,8	13,8
„ CO	55,6	30,8	48,4	28,9	29,4
„ H	—	—	—	—	—
„ CH_4	—	16,8	5,2	10,8	13,6
Unexplodirbarer Rest	0,5	2,6	2,6	2,7	2,8

Mittelzahlen:

Kohlensäure	37,2 Proc.
Olefine	12,5 „
Kohlenoxyd	38,6 „
Sumpfgas	9,3 „
Unexplodirbarer Rest (Differenz)	2,4 „

Auch hieraus ergibt sich, dafs Destillation der Fettsubstanz unter starkem Druck wenig Kohlensäure und viel Sumpfgas bezieh. Wasser liefert und umgekehrt.

Zusammengehalten mit den Analysen von natürlichen Erdölgasen, deren Gehalt an Kohlenoxyd meist 1 Proc. nicht überschreitet, fällt besonders der hohe Gehalt an diesem Gase bei den Druckölgasen auf und es bildet dies einen Fingerzeig dafür, dafs die natürlichen Bedingungen, unter denen die Bildung der Erdölgase und damit wahrscheinlich auch des Erdöles erfolgte, in unseren Versuchen noch nicht erreicht sind, was übrigens schon a priori von uns vorausgesetzt war.

(Schlufs folgt.)

Forbes' elektrischer Strommesser mittels der Geschwindigkeit von Luftströmungen.

Zum Messen elektrischer Ströme benutzt *G. Forbes* (Englisches Patent Nr. 10131 vom 19. Juli 1887) die Geschwindigkeit eines Luft- oder Gasstromes, welchen der elektrische zu messende Strom durch Erwärmung eines von ihm durchflossenen Leiters erzeugt.

Die eine Art der Ausführung besteht in einer über einem Leiter aufgesteckten oder aufgehängten Papierspirale, welche in einem Glase eigeschlossen ist. Ein mit der Spirale verbundener Zeiger gibt auf einer Kreistheilung die Stromstärke an. — Bei einer zweiten Form des Apparates ist die Papierspirale durch einen drehbar aufgesteckten Kork ersetzt, welcher an seinem Umfange mit einer Folge von unter 45° geneigten Glimmer-Flügeln versehen ist. — Der Erfinder gibt jedoch einer kreisrunden Glimmerscheibe den Vorzug, an deren Umfange eine Anzahl von Kork- oder Hollundermark-Stücken angebracht, deren jedes einen unter 45° geneigten Flügel von Glimmer trägt. Das Ganze ist mittels eines feinen Drahtes oder eines doppelten Fadens aufgehängt und mit einem Zeiger verbunden, welcher auf einer getheilten Scheibe die Stromstärke angibt.

Wünscht man die ganze Strommenge zu messen, so wird die Bewegung der Glimmerscheibe durch geeignete Räderübersetzung auf einen Zähl- oder Aufzeichen-Apparat übertragen.

Gisborne's elektrischer Anzeiger der Umdrehungsgeschwindigkeit von Schiffsschraubenwellen.

Der unter Nr. 17575 am 21. December 1887 in England für *J. S. Gisborne* in London patentirte Apparat soll die Umdrehungsrichtung und Umdrehungszahl der Schraubenwelle eines Dampfers auf der Kommandobrücke auf elektrischem Wege anzeigen. In der Nähe der Hauptwelle der Schiffsmaschinen ist eine kleine Welle wagerecht gelagert, die an jedem Ende einen doppelarmigen Hebel trägt; jeder derselben ist an dem einen Ende mit einer Reibungswelle, am anderen Ende mit einem elektrischen Contactstücke versehen. Die Reibungsrollen stehen in Berührung mit einem auf der Maschinenwelle sitzenden Excentrik. Jeder Hebel trägt an dem der Welle zugekehrten Ende noch einen Zahn; durch Vermittelung des einen derselben wird der eine Hebel niedergedrückt, sobald die Welle z. B. rechs umläuft, während der andere Hebel bei umgekehrter Drehungsrichtung vom anderen emporgehoben wird. Jedes der beiden Contactstücke schließt einen elektrischen Strom, durch welchen die auf der Brücke befindlichen Registrirapparate in Thätigkeit gesetzt werden.

Signallichter für Schiffe und Leuchtthürme.

Magnesiumpulver eignet sich bekanntlich sehr gut zur Herstellung von Flammensätzen mit durch andere Mittel bisher nicht erreichter Intensität. In der *Chemiker-Zeitung*, 1889 Bd. 13 S. 264, empfiehlt *A. Jaksch* einen derartigen von ihm hergestellten Satz zur Verwendung auf Schiffen und Leuchtthürmen zwecks Abgabe von Signalen. Die Mischung besteht aus:

30	Theile	salpetersaurer Baryt,
20	„	Magnesiumpulver,
4	„	Schwefelblüthe,
7	„	Rindstalg.

Der Talg wird geschmolzen zugesetzt, worauf die Mischung durch ein Sieb geschlagen wird. Diese Masse, in Büchsen aus starkem Zinkbleche von 10cm Höhe und 8cm Durchmesser gefüllt, gibt durch 20 Secunden ein Licht von etwa 20000 Kerzen. Der Lichtschein ist bei klarer Luft noch auf 100km sichtbar. Bei Anwendung des Flammensatzes für Raketen ist der Talg wegzulassen, da in diesem Falle ein schnelleres Brennen erforderlich ist.

Verfahren um Glas zu platiniren.

Um Glas mit einer Platinschicht zu belegen, so dafs dasselbe sowohl als Spiegel wie als durchsichtiges Glas benutzt werden kann, wird einestheils Platinchlorid gut mit Lavendelessenz vermischt, andererseits ein Flufsmittel, bestehend aus Lavendelol, borsaurem Blei und Bleioxyd, hergestellt. Beide Gemenge werden zu einem Teige zusammengerührt und, wenn derselbe eine ganz gleichförmige Masse bildet, mittels eines feinen Pinsels auf die eine Seite des Glases aufgestrichen. Trocken geworden, wird das Glas in einer Muffel bei niedriger Rothglut gebrannt. (Nach *Sprechsaal*, 1889 Bd. 22 Nr. 3; vgl. übrigens *van Aubel* 1888 **267** 239.)

Bücher-Anzeigen.

Allgemeine Maschinenlehre. Bd. 4. **Die Arbeitsmaschinen zum Fördern fester und flüssiger Körper** mit besonderer Berücksichtigung der sogen. Baumaschinen, mit Ausnahme der Räder, Fuhrwerke und Schiffe; von Dr. *M. Rühlmann*. Mit 549 Holzschnitten und 2 lithographirten Tafeln. Leipzig. Baumgärtner's Verlag. 809 Seiten. 20 M.

Der bisherige vierte Band der „Allgemeinen Maschinenlehre" ist bei der vorliegenden neuen Auflage in zwei Bände getheilt und sind die Schiffe dem nunmehrigen fünften Bande zugetheilt. Der vorliegende Band enthält die Hebe- und Senkmaschinen, die Rammen, Bagger, Pumpen und Pumpenanlagen einschliefslich der Wasserwerke und Wasserhaltung, die Ventilatoren, Gebläse, Pneumatische Apparate für Taucher- und Fundirungsarbeiten, sowie die Gesteinsbohrmaschinen. Den Schluss des Bandes (S. 650 bis 809) bilden Nachträge zu den früheren Bänden, so dafs auch auf dem Gebiete des früher behandelten Stoffes die wesentlichen Neuerungen vorgeführt werden.

Die Darstellung verbreitet sich über die Entwickelung und den jetzigen Stand der besprochenen Maschinen und ist vorwiegend beschreibend.

Es ist sicher überflüssig über das allgemein anerkannte Werk des Weiteren zu berichten. Den jüngeren Technikern können wir dasselbe zur Einführung in ihre Studien bestens empfehlen.

Veröffentlichungen der Orientalischen Gesellschaft zu Berlin. Erstes Heft. **Ueber die Bauwerke der Siebenhügelstadt am Bosporus.** Vortrag, gehalten in der Sitzung der Orientalischen Gesellschaft zu Berlin am 1. November 1888; von *August Lenz*. Berlin. Meidinger. Preis 0,50 M.

In kurzen Zügen gibt der Verfasser eine belebrende und unterhaltende Beschreibung der Bauwerke Konstantinopels und deren Baugeschichte mit stetigem Rückblicke auf die politische Geschichte der Stadt. Weitere Veröffentlichungen sollen in zwangloser Folge erscheinen.

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Stuttgart.
Druck von Gebrüder Kröner in Stuttgart.

Neue Erdölkraftmaschinen.

(Schlufs des Berichtes S. 488 d. Bd.)

Patentklasse 46. Mit Abbildungen auf Tafel 27.

H. Goebel in Parchim (*D. R. P. Nr. 42873 vom 4. Mai 1887) beschreibt eine etwas umständlich angeordnete und noch nicht in praktischer Construction geformte Pumpe, mit welcher Erdöl in abmefsbaren Mengen in einen geheizten Vergasungsraum gespritzt wird.

Der zur Schaffung eigenartiger Gasgemische dienende Gaserzeuger von *F. Windham* in London (*D. R. P. Nr. 41419 vom 23. Februar 1887) besteht aus einem Verbrennungsraum, welcher von einer Verdampfungskammer umgeben ist; in der letzteren findet die Vergasung des verwendeten Mittels statt. Das erzeugte Gas wird einem Mischraum zugeleitet, wo es mit Luft oder Luft und Wasserdampf gemengt wird, um dann unter Druck auf einen glühenden Rost oder ein Filter geblasen zu werden. Wenn flüssige Kohlenwasserstoffe verwendet werden, wird die Wirkung in diesem Apparate dadurch erzielt und unterhalten, dafs man Incandescenz auf oder in dem Rost oder Filter erzeugt; die aus der Verbrennung sich ergebenden Gase gehen dann unter Druck in eine Maschine, um deren Triebkraft zu bilden. Die nöthige Luft kann durch die aus der Maschine abgehenden Gase oder durch strahlende Wärme erhitzt werden: Dampf kann man erzeugen und überhitzen in einer Rohrschlange. Durch verschliefsbare Oeffnungen *d* (Fig. 24 Taf. 27) wird Brennstoff in die Verbrennungskammer *C* eingeführt und Schlacken, Asche etc. daraus entfernt. Der Rost *G* aus feuerfestem Material schliefst den in gleicher Weise hergestellten Verbrennungsraum *C* unten ab: der letztere ist von der ringförmigen Kammer *V* umgeben. Durch die Oeffnung *A* wird Luft mittels einer Luftpumpe eingeführt; aus dem Rohr *P* aber tritt durch die Mundstücke *p* Kohlenwasserstoff ein. Die Deckel der Oeffnungen *d* werden aufgehoben und mittels eines Bunsen-Brenners, mittels brennenden Holzes oder Kohlen oder Koks oder durch Elektricität eine glühende Masse auf dem Rost *G* erzeugt. Wird glühender Brennstoff eingeschüttet, so schliefst man den Deckel sofort, sobald der Rost und die Wandungen glühen; bei einem Gasbrenner unterhält man durch Einführen von Luft mittels der Oeffnungen *A* die Flamme. Dann drückt man durch das Rohr *P* flüssigen Kohlenwasserstoff in die Kammer *V* wo er, an den Wandungen zwischen *C* und *V* herabsickernd, in Gas verwandelt wird. Das letztere wird durch deren Oeffnungen in die Luftdüsen *a* eingezogen und tritt, mit Luft innig gemischt, unter Druck in die Verbrennungskammer, wo es sich infolge der reichlichen Beimengung von Sauerstoff sofort entzündet und verbrennt. Theerartige und harzige Stoffe werden von dem Rost *G* aufgefangen; die Verbrennungsproducte gehen unter Druck durch das Rohr *E* direkt an die Maschine.

Die nöthige Luft kann durch eine an die Maschine gekuppelte Luftpumpe eingepreſst werden.

Der in Fig. 25 dargestellte Gaserzeuger von *H. Wadzeck* in Berlin (*D. R. P. Nr. 45101 vom 18. Mai 1888) besteht aus drei Behältern *A*, *B* und *C*, von denen *A* zur Vergasung von Benzin, Naphta, Petroleum u. dergl. und *B* zur Mischung von atmosphärischer Luft mit dem in *A* erzeugten Gas dient. *C* ist ein Sammelbehälter für Gase aus *A* zur beliebigen Verwendung, im vorliegenden Falle z. B. zur Speisung der Zündflamme für die Maschine. Die Räume *A* und *B* sind durch ein Ventil *a* und die Räume *A* und *C* durch ein Ventil *d* mit einander verbunden. Beide Ventile sind durch eine Stange fest mit einander verbunden und stehen unter der Einwirkung einer Spiralfeder derart, daſs das Ventil *a* auf seinen Sitz und das Ventil *d* von seinem Sitz gezogen wird, wodurch, wenn der Apparat nicht arbeitet, die Verbindung der Räume *A* und *B* aufgehoben und die Verbindung der Räume *A* und *C* hergestellt ist. Der Boden des Behälters *A* besteht aus schrägen Wänden *e*, welche mit beliebig vielen Röhren *f* verbunden sind, die den Zweck haben, die von den unter *A* brennenden Flammen entwickelten heifsen Gase nach aufsen abzuführen und auf dem Wege dahin die Räume *A* und *B* mit zu erwärmen. *g* ist ein Rohr, in welchem dem Raum *A* Benzin, Naphta, Petroleum u. s. w. zugeführt wird; durch einen in genanntes Rohr eingeschalteten Hahn oder Ventil kann dieser Zufluſs geregelt werden.

Der Raum *B* steht mit der äuſseren Luft durch feine Oeffnungen im Mantel des Apparates in Verbindung, die durch einen Schieber *h* geöffnet oder geschlossen werden können.

Die Wirkungsweise des Apparates ist folgende: Während der Saugperiode der Maschine wird durch die in dem Raum *B* entstehende Luftverdünnung der Zug der Feder *d* überwunden, d. h. Ventil *a* wird geöffnet und Ventil *d* geschlossen, wodurch Gase aus dem Raum *a* durch Ventil *a* hindurchtreten und in Folge des mit letzterem verbundenen Siebes *C* fein vertheilt mit der durch die feinen Oeffnungen bei *h* eintretenden atmosphärischen Luft im Raum *B* sich mischen und gemeinschaftlich durch Rohr *i* in den Cylinder der Maschine gelangen, woselbst sie durch eine geeignete Vorrichtung mittels der aus dem Vorrathsraum *C* gespeisten Flamme entzündet werden. Das Ventil *d* verhindert, daſs Gase aus dem Raum *C* angesaugt werden bezieh. die Zündflamme erlischt.

Ein eigenartiges Verfahren der Gasbildung liegt dem in Fig. 26 abgebildeten Gaserzeuger von *Chr. E. Hearson* in London (*D. R. P. Nr. 45601 vom 24. December 1887) zu Grunde. Die Kohlenwasserstoffe (es wird Benzin u. dergl. genannt) werden zunächst durch Erhitzung verdampft und dann Dämpfe nebst Luft in ein Milchgefäfs von dehnbarem Fassungsraum eingeführt, welches mit dem Cylinder der Gaskraftmaschine in Verbindung steht, so daſs diese zur Zeit der Saug-

periode bei sich verkleinerndem Innenraum des Mischgefäfses fertiges Gemisch ansaugt, während zugleich, sowie durch die in den Zwischenzeiten stattfindende Vergrößerung des Innenraumes des Mischgefäfses neues Gemisch gebildet wird.

a ist der Vorrathsbehälter und b das Verdampfungsgefäfs, hier als senkrecht stehendes Rohr gedacht. Beide stehen unten durch die Röhren $a_1\,a_2\,a_3$ mit einander in Verbindung. Das Gefäfs b ist von einem mit Asbest- oder anderem feuerfesten Futter versehenen Mantel h_1 umgeben, in welchem die Verbrennung des zur Erzeugung der erforderlichen Hitze nothwendigen Brennstoffes vor sich geht. Soll ein Theil der entwickelten Dämpfe hierzu benutzt werden, so leitet man dieselben durch die Rohre i und j nach dem ringförmigen Raum k, von wo sie durch Oeffnungen k_1 in den Mantel $h\,h_1$ treten, und entzündet dieselben hier. Die zur Unterhaltung der Verbrennung dienende Luft tritt durch Oeffnungen f_1 ein, denen noch die Oeffnungen h_2 hinzugefügt werden können. h_3 sind die Oeffnungen, durch welche die Verbrennungsgase entweichen. Zwischen den Rohren i und j befindet sich eine Scheidewand j_1 mit einer durch das Nadelventil i_1 zu justirenden Oeffnung zum Zwecke der Regelung der Dampfentnahme für die Heizung, und unterhalb der Wand j_1 eine Oeffnung j_3, durch welche hindurch vom vorbeipassirenden Dampfstrahl so viel Luft angesaugt wird, dafs sich ein ruhig brennendes, aber nicht explosives Gemisch bildet. Von diesem Gemisch kann durch das Rohr j_3 ein Theil zur Speisung der Zündflamme der Maschine entnommen werden. Behufs Erhöhung der Wirkung der in dem Mantel $h\,h_1$ brennenden Flamme auf das Gefäfs oder Rohr b ist letzteres mit den die Arme g_1 tragenden Kupferringen g versehen. Zum Anwärmen des Apparates wird etwas Spiritus in die Kammer f gegossen und entzündet.

Die Herstellung des zur Ladung des Arbeitscylinders dienenden explosiven Gemisches von Dampf und Luft findet in dem Mischgefäfs oder Cylinder l statt. Dieser steht oben durch ein Rohr c mit dem Dampfraum des Verdampfers in Verbindung. Nach der Zeichnung ist das Rohr c innerhalb des Rohres b in die Höhe geführt, doch könnte dasselbe auch aufserhalb liegen. Aufserdem ist durch die Löcher l_1, den Mantel m und das Rohr m_1 eine Verbindung zwischen dem oberen Theil von l und dem Cylinder der Gaskraftmaschine hergestellt. Unten führt vom Mischgefäfs ein Rohr o ins Freie, und ist innerhalb des Gefäfses der aus einer leichten Platte gebildete Kolben n angeordnet, welcher das Gefäfs nicht vollkommen ausfüllt, so dafs zwischen Kolben und Gefäfswand eine ringförmige Spalte verbleibt, durch welche Luft in beschränktem Mafse hindurchzutreten vermag. Am Rande kann der Kolben mit einer leichten und nachgiebigen Liderung n_2, z. B. aus Flanell, versehen werden, die den Hindurchtritt der Luft noch weiter einschränkt, ohne ihn jedoch zu verhindern. Statt der ringförmigen Lufteintrittsspalte würden sich aber auch im Kolben oder in dem oberen

Boden, event. den Seitenwänden des Mischgefäfses, Oeffnungen anbringen lassen, die eine Verbindung des Gefäfses mit der Aufsenluft herstellen, und können diese Oeffnungen mit leichten Klappen versehen werden, welche nach dem Mischraum hin aufschlagen. Mit dem Kolben n ist durch eine Stange n_1 ein Ventilkegel e verbunden, welcher sich im Rohr c bewegt und dazu dient, das Mischgefäfs vom Verdampfer abzuschliefsen, während der Kolben sich in Ruhe befindet und der Lufteintritt unterbrochen ist.

Nachdem der Verdampfer vorgewärmt worden ist und sich Dampf gebildet hat, wird das Schwungrad der Maschine einige Male gedreht, bis die im Mischgefäfs vorhandene, mit Dampf noch unvermischte Luft abgesaugt worden ist. Dabei hebt und senkt sich der Kolben n mit dem Ventil e; es tritt, so lange letzteres gehoben ist, Dampf aus b nach l und bildet mit der daselbst vorhandenen Luft das Explosivgemisch. Sobald nun dieses in die Maschine gelangt, wird letztere sich im Betrieb befinden, vorausgesetzt, dafs die Zündflamme brennt. Bei jedem Saughube entnimmt die Maschine aus dem Mischgefäfs die erforderliche Menge der Ladung, wogegen sowohl währenddessen wie in dem Theil der Zwischenzeiten, welcher vergeht, bis der Kolben n wieder zur Ruhe gelangt ist und das Ventil e sich geschlossen hat, Dampf von oben und Luft am Rande des Kolbens einströmen, um das abgesaugte Gemisch wieder zu ersetzen.

In Anbetracht, dafs während der Entnahme von Dampf aus dem Verdampfer eine Druckverminderung daselbst stattfindet und der Wechsel von gröfserem und geringerem Druck eine Rückwirkung auf das ganze in den Röhren $a_1 a_2 a_3$ enthaltene Gemisch ausüben würde, ist es zweckmäfsig, in dieses Rohrsystem einen Windkessel einzuschalten, welcher die Speisung gleichförmiger gestaltet. Nach der Zeichnung besteht dieser aus dem Gefäfs p mit der ringförmigen, unten mit Oeffnungen s_1 versehenen Scheidewand s, deren Innenraum t mit dem Rohr a_2 in Verbindung steht, während der Zwischenraum q Luft enthält. Als Flüssigkeit zur Füllung des Raumes t wird mit Vortheil Glycerin verwendet.

Besonders seitens einiger Berliner Constructeure wurden in jüngster Zeit ausgiebige Versuche angestellt, den Arbeitscylinder der Erdölkraftmaschinen oder wenigstens den Explosionsraum *nicht* zu kühlen, damit die in demselben durch die Explosionen aufgespeicherte Wärme nutzbringend zur vollständigen Verdampfung des eingeführten Erdöles verwerthet werden könne. Es wird also der Verdampfer völlig in den Arbeitscylinder eingelegt. Für praktische Verhältnisse scheinen diese in grofsem Mafsstabe durchgeführten Versuche keine günstigen Ergebnisse erzielt zu haben. Wenigstens ist dem Berichterstatter nicht bekannt geworden, dafs ungekühlte Arbeitscylinder praktisch benutzt werden. Der Hauptfehler scheint darin zu liegen, dafs ungekühlte Erdölmotoren zu rasch laufen müssen (250 bis 280 Umgänge in der Minute).

Während das Diagramm ungekühlter Motoren bei einem Betriebe derselben mittels Leuchtgases erhebliche Abweichungen von denjenigen der Gasmotoren mit gekühltem Explosionsraume nicht erkennen läfst, findet bei der Verwendung von Oel-, Erdöl- oder Naphtagasen eine Selbstentzündung des Gasgemisches statt, die um so frühzeitiger geschieht, je wärmer die Wandungen des Explosionsraumes werden. Es ist hierbei eine wesentliche Verschiedenheit in der Entzündbarkeit eines aus Oel-, Erdöl- oder Naphtagasen sowie atmosphärischer Luft bereiteten explosiblen Gemisches und einer Mischung gewöhnlichen Leuchtgases mit Luft zu constatiren.

Erfolgen in einem Gasmotore mit nicht gekühltem Explosionsraume die Explosionen eines Gemisches von Luft und Oel- o. dgl. Gasen regelmäfsig auf einander, so erwärmen sich die Wandungen des Explosionsraumes innerhalb einer kurzen Zeit und die Entzündung dieses Gasgemisches tritt unter heftigen Stofswirkungen zu frühzeitig ein. Jene Vorentzündungen wirken arbeitvernichtend, indem der Kolben dadurch einen besonderen Gegendruck empfängt und die Expansionscurve durch die längere Dauer der Berührung der hocherhitzten verbrannten Gase mit den gekühlten Cylinderwandungen rascher abfällt.

Zur Beseitigung des Uebelstandes der vorzeitigen Selbstentzündungen soll folgendes Verfahren von *E. Capitaine* in Berlin (*D.R.P. Nr. 45 129 vom 15. Mai 1888) dienen.

Sobald die Temperatur der Wandungen des Explosionsraumes einen gewissen Grad überschreitet, bei welcher das Diagramm eine Erhöhung der Compressionscurve anzeigen würde, wird Wasser oder Luft über die heifsen Flächen geleitet und den letzteren die überschüssige Wärme entzogen. Dieses geschieht selbsthätig unter Benutzung eines belasteten Kolbens oder einer Membran *a*.

Die in Fig. 27 dargestellte Einrichtung wirkt in der Weise, dafs bei normaler Entzündung und normaler Maximalspannung der Gase im Inneren des Cylinders die Feder *b* den Kolbendruck überwindet, bei zu frühzeitiger Entzündung, bei welcher die Maximalspannung eine höhere wird, dagegen der Kolben *a* unter Ueberwindung des Federdruckes auswärts getrieben wird und dabei das Ventil *c* von seinem Sitze entfernt, d. h. dasselbe öffnet und dem durch Rohr *d* zufliefsenden Wasser den Durchflufs nach dem Explosionsraume gestattet. Entweder ergiefst sich das Wasser durch Rohr *v* über die Aufsenflächen des Explosionsraumes *A*, oder dasselbe wird durch Rohr *w* nach dem Gasgemischeinlafsventile *k* geleitet und mit den Gasen in den Cylinder gesaugt.

Zur Erreichung einer präciseren Wirkung kann man die Einrichtung treffen, dafs der Kolben *a* im Todtpunkte der Kurbel und im Momente der höchsten Compression sowie der Entzündung der Gase durch eine auf der Kurbelwelle sitzende unrunde Scheibe *e*, Hebel *f*, Stange *z*, Hebel *h i* und Hebel *n* festgehalten wird, während die Feder

nur so stark zu wählen ist, dafs sie bei der höchsten Compression nicht ausreicht, dagegen bei einer vorzeitigen Entzündung den Kolben *a* heraustreten läfst. Endlich kann auch die Wasserförderung mittels der Gase erfolgen, welche bei herausgeschobenem Kolben durch die Oeffnungen *o* und Rohr o_1 entweichen.

Zur Vorwärmung des Zündgemenges für Erdölkraftmaschinen bringt Dr. ***M. V. Schiltz*** in Köln (*D. R. P. Nr. 44555 vom 25. Oktober 1887) die in Fig. 28 und 29 dargestellte Ventilanordnung in Vorschlag.[1]

Die Vorwärmung des Zündgemenges, welches der Arbeitskammer entnommen werden kann, geschieht in einem die Zündkammer ***K*** und die Zündflamme *f* umgebenden Mantelraume MM_1, durch welchen das Zündgemenge strömt, ehe es in die Zündkammer eintritt. Die Ventilzündung besteht aus der Zündkammer ***K*** mit einer durch richtig bemessene Oeffnungen mit ***K*** fortwährend verbundenen Vorkammer *i* nebst dem äufseren gesteuerten Schlufsventil *v*, der selbsthätigen Klappe *c* und der Zündflamme *f*. Die Explosion in ***K*** erfolgt durch Schlufs von *v* und überträgt durch Aufstofsen der Klappe *c* die Zündung in die Arbeitskammer ***A***.

Die Leitung des Zündgemenges in den Mantelraum MM_1 kann nun gesteuert werden oder selbsthätig erfolgen: in beiden Fällen kann der Eintritt des Zündgemenges aus dem Mantelraume in die Zündkammer selbsthätig durch ein Rückschlagventil *o* erfolgen, welches durch das im Mantelraume vorhandene verdichtete Gemenge behufs Durchlasses in die Zündkammer gehoben und durch die in der Zündkammer erfolgende Explosion geschlossen wird: eine nach unten hängende Klappe *o* verlangt zu seiner Hebung oder Schliefsung eine geringere Druckdifferenz als das gewöhnliche nach oben zu hebende Ventil.

Die Zuleitung in den Mantelraum des Gemisches durch den Kanal *n* erfolgt während der Verdichtungsperiode durch die mit der Zündklappe *c* verbundene Klappe oder Ventil *e* (Fig. 30), welches letztere schliefst, wenn das erstere öffnet, und umgekehrt. Zündklappe *c* und Ventil *e* müssen aber so eingerichtet sein, dafs das erstere im Zustande der Ruhe, d. h. wenn kein Luftdruck auf beide einwirkt, auf seinen Sitz niederfällt, d. h. der Schwerpunkt mufs unter dem Drehpunkte liegen. Da das gesteuerte Zündventil *v* nur während der Compressionsperiode offen ist und am Ende derselben schliefst, so wird beim Ansaugen ein wenig Gemenge aus dem Mantelraume MM_1 zurück in den Cylinder gesaugt und dadurch *e* geöffnet, dann kann während der Verdichtung, wo *c* geschlossen und *e* offen ist, das Gemenge aus dem Cylinder durch den Mantelraum in die Zündkammer ***K*** strömen, in welcher letzteren bei Schlufs von *c* die Explosion erfolgt, durch welche die Zündklappe *c* aufgestofsen, das Ventil *e* geschlossen wird, so dafs die im Arbeits-

[1] Vgl. 1888 270 * 308.

cylinder dann erfolgende Explosion das Ventil e geschlossen hält, letzteres auch während des Auslasses geschlossen bleibt. Das Ventil e kann mit der Zündklappe c auch so verbunden sein, dafs der Schwerpunkt beider über dem Drehpunkte liegt, und dieser Schwerpunkt, sei es durch Steuerung oder durch den wechselnden Luftdruck, von einer Seite zur anderen oder von der anderen auf die eine verschoben wird, das Festandrücken auf den jeweiligen Sitz erfolgt dann durch den Luftdruck. Der Durchlafs des Gemenges aus der Arbeitskammer in den Mantel MM_1 kann durch einen Schieber mit den nöthigen Bohrungen erfolgen, welcher Schieber von der Steuerstange des Zündventiles auf und ab geschoben wird. Die im Zündventilkasten eingesetzte Büchse t dient unten als Ventilsitz für den Doppelkegel ee_1, dessen nach oben gerichtete Spindel in der Büchse t dicht, wenn nöthig, oben mit Stopfbüchse abgedichtet, auf und ab gleitet; der nach unten gerichtete Kegel des Doppelventiles hat seinen Sitz in dem Zündventilkasten, welches am Ventilsitze mit einer Bohrung n zur Arbeitskammer und einer solchen zum Zündkammermantel versehen ist. Die Spindel des Doppelkegels ist mit Feder versehen, durch welche die Spindel mit Doppelkegel nach oben gezogen wird, und so mit der Ventilstange l des Zündventiles v verbunden, dafs v mit ee_1 sich auf- und abwärts bewegt, dafs also mit Schlufs des Ventiles v, wodurch die Explosion in der Arbeitskammer erfolgt, die Verbindung dieser letzteren mit dem Mantelraume MM_1 geschlossen ist.

Um die Zündflamme f mit Erdöl zu speisen und dabei das Rufsen durch bessere Verbrennung zu vermeiden, ist im Kamine der Flamme f ein kräftiger Luftzug nach oben erforderlich. Dieser wird aufser durch die Wärme noch durch ein im Inneren des Kamines nach oben gerichtetes Ausblaserohr I, welches mit dem Ausblasetopf der Maschine verbunden ist, erzeugt und der Luftstrom durch einen an diesem Injector angebrachten Hahn geregelt.

Wenn die in und aus dem Mantelraume MM_1 führenden Ventile nicht dicht schliefsen, so schlägt die Explosion aus der Arbeitskammer oder aus der Zündkammer in das Gemenge des Mantelraumes, und der Explosionsdruck der Zündkammer und des Mantelraumes geht durch o und c in die Arbeitskammer. Man kann auch das Ventil o absichtlich weglassen, so dafs die Zündkammer und der Mantelraum einen einzigen, gleichviel wie geformten Raum bilden; in diesem Falle geht das Gemenge während der Compressionsperiode aus der Arbeitskammer A durch den Kanal n in den Mantelraum MM_1 und aus diesem in die Zündkammer K, in welcher das Gemenge, nachdem es in der Vorkammer i an der Flamme f sich entzündet hat, mit Schlufs des Ventiles v in der Zündkammer und im Mantelraume zur Explosion gelangt, die durch die Klappe c mit grofser Kraft in die Arbeitskammer schlägt.

Um stets eine gleichartige Ladung von Luft und Kohlenwasser-

stoffen zu erzeugen, hat *C. Weber-Landolt* in Mensiken, Schweiz (*D.R.P. Nr. 48522 vom 11. November 1887), die in Fig. 31 dargestellte Construction eines Mischventiles vorgeschlagen.

Der Gaserzeuger *G* wird an das Auspuffventilgehäuse des Motors angeschraubt und wird vom Auspuffrohre *P* durchdrungen. Der Oelbehälter wird mit dem Gaserzeuger *G* durch ein Rohr verbunden: eine kleine Zweigleitung speist die Gaszündlampe. Der Oelbehälter *R* (Fig. 32) besteht aus zwei über einander liegenden Abtheilungen. Der obere Raum *a* ist das eigentliche Reservoir, das mit Neolin oder Naphta von 0,69 bis 0,7 spec. Gew. gefüllt wird. Das Schwimmerventil *s* sorgt dafür, dafs der Oelstand im unteren Raume *b* stets derselbe bleibt, was bewirken soll, dafs in der Leitung stets der gleiche Druck herrscht.

Der Gaserzeuger *G* besteht aus einem um das Auspuffrohr concentrisch befestigten Gufskörper, der vor Wärmeausstrahlung mit einer Isolirmasse *Y* geschützt wird. An den beiden Enden desselben befinden sich zwei Stutzen. Der nach abwärts gerichtete Stutzen wird durch ein Gasrohr mit dem Gasabschlufshahne des Motors verbunden. Der andere Stutzen trägt ein Ventilgehäuse. In diesem Ventilgehäuse befinden sich durch Federspannungsvorrichtung regulirbare Ventile *V* und *v* und das Nadelventil *N*. Das central im Ventilgehäuse *a* festgeschraubte Dornstück *b* enthält in seiner Bohrung das Nadelventil *N* und dient gleichzeitig als Führung von Ventil *V* und als Sitz für Ventil *v*. Durch Oeffnung *d* wird dem Nadelventile *N* der flüssige Kohlenwasserstoff zugeführt. Das Nadelventil *N* ist dünner gehalten als die Bohrung des Stückes *b*, worin das Nadelventil *N* auf und nieder geschraubt werden kann; es wird somit der Zwischenraum stets mit Oel angefüllt sein.

Das Ventil *V* hat nach beiden Seiten rohrförmige Fortsätze oder Hülsen *f* und f_1. Ueber die Hülse *f* ist die Feder *g* gelegt, die auf dem Ventilgehäuse *a* aufsitzt und welche durch die auf der Hülse *f* befindliche Mutter nach Bedarf gespannt werden kann: es wird somit das Ventil *V* durch die Feder *g* auf den Sitz des Ventilgehäuses *a* gepreſst. In der unteren Hülse f_1 des Ventiles *V* liegt das kleine Ventil *v* mit der Feder *k*, welche durch Muttern nach Bedarf gespannt werden kann. Durch diese Federspannung wird erreicht, dafs das Ventil *v* gegen seinen Ventilsitz, den es am hohlen Dorne *b* hat, gepreſst wird, wodurch die Oeffnung *m* verschlossen wird. Sternförmige radiale Bohrungen *c c . . . c* in Ventil *V* führen vom Ventilsitze des Ventiles *v* gegen die Peripherie des Ventiles *V*. Durch die Oeffnung *m* kann das das Nadelventil *N* umgebende Oel (wenn Ventil *v* geöffnet ist) in die radialen Bohrungen *c c . . . c* gelangen und kommt somit an der Peripherie des Ventiles *V* mit der gleichzeitig eintretenden Luft in Berührung. Durch das Nadelventil *N* wird die richtige Oelmenge, welche dem Gaserzeuger für jede Explosion zugeführt werden soll, durch Einstellung fixirt, entsprechend der Luftmenge, welche durch das

Ventil *V* eintritt. Ist der Oelzufluſs durch Einstellung des Nadelventiles festgestellt, so bleibt er ein- für allemal derselbe, und somit wird auch stets dasselbe Luftquantum angesogen: man hat daher stets dasselbe Explosionsgemisch.

Es werden die Ventile durch die saugende Wirkung des Motorkolbens geöffnet, das Ventil *V* läſst atmosphärische Luft eintreten, während das kleine Ventil *v* durch die im groſsen Ventile *V* radial angebrachten Kanäle *cc . . . c* Oel eintreten und durchströmen läſst. Durch das rasche Ansaugen kommen Luft und Oel mit groſser Geschwindigkeit an gleicher Stelle, und zwar in zu einander senkrechten Bewegungsrichtungen mit einander in Berührung; es bildet sich ein inniges Gemisch von Luft und fein zertheiltem Oele, welches dann durch die hohe Temperatur, die im Inneren des concentrischen Gufskörpers durch das Auspuffrohr *P* bewirkt wird, noch in viel höherem Maſse erfolgt.

Eine kleine Pumpe benutzen *J. Charter*, *T. A. Galt* und *G. S. Tracy* in Sterling, Vereinigte Staaten von Amerika (* D. R. P. Nr. 44703 vom 20. September 1887) zur Abmessung der Erdölladung (Fig. 33).

Unter dem Arbeitscylinder der Maschine ist der Ladungscylinder *A* angeordnet, dessen Kolben mittels besonderer, mit dem Kopfe der Pleuelstange verbundener Schubstange von der Kurbelwelle hin und her bewegt wird. Das zum Betriebe dienende Gasolin wird aus einem oberen Behälter durch den Kanal *a* in den Meſscylinder *b* übergeführt; beim Vorgange des Plungers *c* wird eine genau bestimmte Menge Gasolins in den Raum *d* unter dem Ventile *e* eingedrückt, wobei dieses sich öffnet und das Gasolin in ein schräg liegendes Rohr überströmen läſst, dessen inneres Ende in das zur Einführung der Luft dienende Rohr *g* einmündet. Der Meſscylinderplunger *b* erhält seine Bewegung durch die Schubstange *h*. Der unmittelbar auf der Kurbelwelle sitzende Centrifugalregulator rückt bei zu schnellem Gange die Bewegungsvorrichtung für die Pumpe aus.

Das Rohr ist innerhalb des Luftzuführungsrohres *g* behufs inniger Vermischung des Gasolins mit der Luft mit Löchern versehen und ober- und unterhalb der letzteren sind zur Bildung der Mischungskammer perforirte Scheidewände *i* angeordnet, zum Zwecke, durch den aufsteigenden Luftstrom eine möglichst feine Vertheilung des Oeles zu bewirken. Der Luftstrom wird durch den Rückgang des Kolbens des mit dem Rohre *g* communicirenden Ladungscylinders angesaugt.

Das Rohr *g* mündet unten frei aus und das hintere Ende des Ladungscylinders *A* communicirt mit der Oeffnung *k*, die neben dem Zündcylinder und dem Ventile *l* liegt. Wenn der Kolben des Ladungscylinders vorgeht, so wird durch Ventil *l* das Ladungsgemisch angesaugt. Wenn dann der Kolben des letzteren wieder zurückgeht, so wird das Einlafsventil *l* geschlossen und die Ladung verdichtet in den Arbeitscylinder eingedrückt. Aus diesem gelangt die Ladung in

den Arbeitscylinder, worin sie beim Rückgange des Arbeitskolbens zunächst verdichtet und dann in bekannter Weise entzündet wird.

Um einen Motor sowohl mit Leuchtgas als auch mit Erdöl arbeiten zu lassen, hat *F. Wilhelm* in Herford (* D. R. P. Nr. 42948 vom 15. September 1887) eine besondere Anordnung getroffen. Das zur Verwendung gelangende Mischventil hat verschiedene Wege für Gas und Erdöl, welche immer nur abwechselnd in Gebrauch genommen werden können. Soll die Maschine mit Erdöl gespeist werden, so wird letzteres in entsprechenden Räumen des Mischventiles zerstäubt.

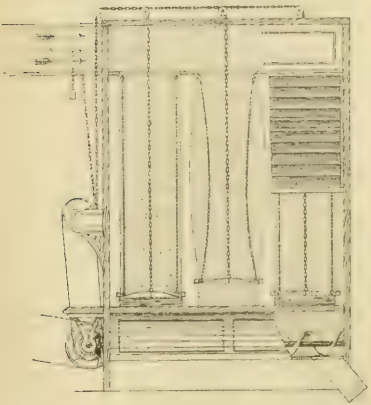
Eine Luft-Erdöl-Gasmaschine möchte man die hierher gehörende, * S. 12 dieses Bandes beschriebene Maschine von *J. Hargreaves* nennen, welche von *Adair und Co.* in Liverpool gebaut wird, weil sie ebenso als Heifsluftmaschine wie als Erdölgasmaschine arbeitet.

Nach *Engineer* verbraucht ein solcher 40 HP-Motor (indicirt) bei Umdrehungen 98 Kohlentheer stündlich, d. h. 0l,23 für die stündliche indicirte Pferdekraft.

Ueber technische Neuerungen auf dem Gebiete der Brau-Industrie (zugleich Bericht über die Stuttgarter Brauerei-Ausstellung); von Prof. Alois Schwarz in Mährisch-Ostrau.

(Fortsetzung des Berichtes S. 351 d. Bd.)

Mit Abbildungen im Texte und auf Tafel 27.



Einen anderen neuen Staubsammler hatte die Maschinenfabrik *Gg. Kiefer* in Feuerbach-Stuttgart in der Ausstellung vorgeführt, welcher auf ähnlichem Prinzipe wie der vorbeschriebene beruht.

Dieser Staubsammler besteht, wie nebenstehende Abbildung zeigt, aus zwei, vier, sechs oder acht Flanellschläuchen, durch welche die eintretende, mit Staub geschwängerte Luft staubfrei durch den Flanell in das Freie tritt, und geschieht die Reinigung des von Staub zugelegten Flanelles wie folgt: An dem vorderen Haupte der Maschine befindet sich der Automat (Abklopfer), dessen Einrichtung so getroffen

ist, dafs nur zwei Schläuche zusammen abgeklopft werden, während die übrigen in Thätigkeit bleiben und somit der regelmäfsige Gang der zuströmenden Luft nicht im Geringsten beeinträchtigt wird. Bei den in Abklopfung befindlichen Schläuchen wird der unterhalb am Schlauche befestigte schwere Ring mittels einer Kette vom Automaten hoch gezogen und plötzlich fallen gelassen, wodurch 4 bis 8 Stränge, welche den Belastungsring tragen, mit Kraft gegen die Wandung des Flanelles geschlagen werden und zwar so, dafs selbst die feinsten Staubtheilchen, welche sich in den Poren des Flanelles festgesetzt, herausfallen müssen, um so mehr, da sich diese kräftige Abklopfung alle 10 Minuten bei jedem einzelnen Schlauche 6mal hinter einander wiederholt.

Der abgeklopfte Staub, welcher inzwischen durch eine geeignete Vorrichtung aufgefangen worden ist, wird seitlich durch eine Schnecke oder durch Sackrohre direkt in Säcke befördert, und beide Schläuche erhalten nach der Abklopfung wieder freien Einzug der Luft.

Diese neue Anordnung des hier beschriebenen Staubsammlers bietet die gröfste Sicherheit für Explosionsgefahr, indem sich die von Staub angefüllte Luft nur in Flanellumhüllungen (Flanellschläuchen) befindet, und bei einem derartigen Vorkommnisse sich nur ein Rifs in denselben bilden könnte, wo sich dann die Staubluft mit der atmosphärischen Luft vermischen würde.

Die Schläuche werden auch häufig mit schwachen Jalousien umkleidet, welche die entströmende Luft nach oben weisen und ein unmittelbares Berühren der Schläuche unmöglich machen. Der Antrieb des Automaten ist sehr einfach, da er von unten oder oben oder auch von der Seite angetrieben werden kann.

Andere Constructionen von Staubcollectoren (Patent *Printz*) waren von *Eugen Kreifs* in Hamburg und auch von *Amandus Kahl* in Hamburg in Betrieb vorgeführt worden.

Die Patent-Staub-Collectoren werden mit aufserordentlichem Vortheile überall da angewendet, wo es sich darum handelt, Staub, gleichviel welcher Art — er mag also noch so fein, trocken oder feucht, faserig, klebrig u. s. w. sein — von Maschinen oder aus Räumen zu entfernen, sei es behufs Gewinnung zur Wiederverwerthung oder aus gesundheitlichen Gründen zur Reinigung der Luft, wie z. B. auch in Mälzereien. Diese Staubcollectoren können so nahe als möglich an die betreffenden Maschinen oder Staubquellen gerückt werden, saugen den hier entstehenden oder auch den in einem Raume schwebenden Staub auf, sammeln denselben an, und es kann die völlig gereinigte Luft in demselben Raume entweichen. Der Kraftbedarf zum Betriebe der Vorrichtung an und für sich, abgesehen von dem Bläser, ist sehr unwesentlich: der Antrieb der Filtertrommel erfolgt durch einen nur 50^{mm} breiten Riemen. Es findet bei den neuen Staubsammlern die Reinigung des Filtertuches in der Weise statt, dafs nach und nach die einzelnen Zellen

des Filterkörpers abgeklopft werden, unter gleichzeitiger Anwendung eines kräftigen, pulsirenden Luftstromes, welcher an der betreffenden isolirten Zelle des Filters von entgegengesetzter Seite wirkt, wodurch der an dem Filterstoffe zurückgehaltene Staub sowohl abgeklopft als abgeblasen wird. Die Abklopfung geschieht jedoch nicht gegen den Filterstoff, sondern gegen den Rahmen desselben. Durch diesen Abklopfer in Verbindung mit Gegenwand fällt der losgelöste Staub in eine Schnecke, welche denselben seitlich herausbefördert, während völlig gereinigte Luft den Apparat verläfst, und werden selbst die noch fest an dem Filtertuche haftenden Staubtheilchen wirksam entfernt ohne Abnützung des Filterstoffes, welcher daher von sehr langer Dauer ist.

Von den in das Gebiet der Mälzerei schlagenden Apparaten fand die von *Eugen Kreis* in Hamburg in Betrieb vorgeführte neue Förderspirale, als neues Förderelement, grofse Beachtung, und zwar war eine von 100mm und eine von 200mm Durchmesser mit einer Leistungsfähigkeit von 80 bezieh. 400 Centnern in der Stunde ausgestellt. Dieses neue Förderelement besteht aus einer cylindrischen Drahtspirale von besonderem Querschnitt, welche wie die bekannte Förderschnecke sich in einem Gerinne um ihre Achse dreht. Die Drahtspirale wirkt direct nur auf einen sehr geringen Theil des zu fördernden Gutes, sie setzt nur den äufseren Mantel des innerhalb der Spirale befindlichen Gutes in Bewegung, die sich dem letzteren, sowie auch dem über der Spirale befindlichen Theilchen in Folge der Adhäsion mittheilt. Durch Vorwärtsbewegen dieses äufseren Mantels wird sowohl der innere Kern als auch das über der Spirale befindliche Gut mitgeführt, gleichsam mitgetragen, so dafs durch Erhöhung des Gerinnes die Leistung sich entsprechend steigern läfst. Ein Vermengen oder Zerreiben des Fördergutes findet nicht statt. Der Spiraldraht besitzt einen besonderen, rechteckigen Querschnitt, wodurch der bei rundem Draht vorhandene Uebelstand des Keilschubes, d. h. des Festklemmens des Fördergutes zwischen der Rundung des Drahtes und dem Boden des Troges, sowie die Schwierigkeiten einer dauerhaften Verbindung zwischen dem runden Draht, der Stütze und der Achse gänzlich vermieden und gröfsere Leistung, sowie leichterer Gang erzielt ist. In Folge der Vortrefflichkeit der Vorrichtung ist dieselbe auch bereits in vielen Tausenden Metern Länge ausgeführt.

Eine gleichfalls ausgestellte neue Construction von Transportschnecken, Patent *Röfsler und Reinhard*, zeigte wesentliche Verbesserungen gegenüber den üblich angewendeten Formen von Transportschnecken, indem bei derselben die Flügel aus starkem Eisenblech gestanzt (nicht gegossen) sind und die Befestigungslasche nach einem eigenen Verfahren umgebogen erscheint, wodurch eine sehr grofse Versteifung des Flügels erzielt wird und ein Abbrechen derselben, wie dies bei Gufseisenflügeln häufig, kaum möglich ist. Diese Flügel werden mit der Höhlung der

Lasche auf die Welle gelegt und mittels einfacher Kopfschraube auf derselben befestigt. Das Gewicht einer solchen Schnecke beträgt bei einem Durchmesser von 25^{cm} in haltbarer Ausführung blofs 8^{k} auf den laufenden Meter, während Transportschnecken gleichen Durchmessers mit Gufseisenflügeln entsprechend 20 bis 40^{k} wiegen.

Ein sehr interessanter Apparat, welcher als Zugehör zu den Malzputzmaschinen anzusehen ist, nämlich ein Magnetapparat, war von *Scholl und Auer* in Göppingen ausgestellt. Diese Apparate bezwecken das Ausscheiden von Eisentheilen aus Getreide und Malz und werden gewöhnlich auf dem Trichter der Schrotmühlen derart angebracht, dafs sämmtliches Malz den Magnet passiren mufs, der etwa im Malz enthaltene Eisentheile, welche beim Durchgehen durch die Walzen dieselben beschädigen könnten, zurückhält: die Apparate sind auch mit selbstthätiger Abstreifvorrichtung versehen, durch welche die an dem Magnete haftenden Eisentheile seitlich abgehoben werden.

Eine zweite von dieser Fabrik ausgestellte Magnetmaschine dient zum Trennen der Eisen- und Stahltheile aus Metall-, Dreh-, Bohr- und Feilspänen und ist für Metallwaarenfabriken von grofsem Werth.

Unter den zahlreich ausgestellten Gerstesortir- und Putzmaschinen waren meistens bekannte Constructionen, und nur wenige neue Einrichtungen vertreten. Blofs *Amandus Kahl* in Hamburg hatte eine neue Wasch- und Reinigungsvorrichtung für Gerste ausgestellt. Dieser Apparat, Patent *Niederer-Kahl*, besteht aus zwei Theilen, dem wagerechten „Scheideapparat", in welchem sämmtliche Verunreinigungen der Gerste durch einen Wasserstrom abgeschieden werden, und einem senkrechten Cylinder, der sogenannten „Waschcolonne", in welchem eine senkrechte mit Schaufeln besetzte Welle rotirt. Im unteren Theile dieses Cylinders wird die Gerste gewaschen und durch die Schaufeln nach aufwärts gehoben, wobei gleichzeitig das abfliefsende Wasser sammt den Verunreinigungen durch Centrifugalkraft weggeschleudert und auch noch durch den Drahtmantel des Flügelwerkes die anhaftende Spreu abgeschieden wird. Einrichtung und Betrieb dieser neuen beachtenswerthen Waschvorrichtung sind folgende: Durch den linksstehenden wagerechten Theil der Maschine, dem sogenannten Scheideapparat, welcher mehrere Abtheilungen hat, wird ein fliefsender Wasserstrom (entweder kann kaltes oder auch Condensationswasser angewendet werden) geführt, und so rasch, wie das Wasser läuft, trennen sich von dem guten Getreide je nach specifischer Schwere in den respectiven Abtheilungen: Abschwamm, etwa noch vorhandene Strohstückchen, Hülsen, Unkräuter, Holztheilchen u. s. w., halb gesunde, faule, brandige u. s. w. Körner, Steine, Metalltheilchen u. s. w., kurzum alle fremden Beimischungen der Frucht, die schwerer als letztere sind. Nachdem nun dem Getreide die gröfsten Unreinigkeiten und schlechten Bestandtheile genommen, laufen sowohl die schweren als auch die gesunden Körner, die sich

aus zwei Abtheilungen vereinigen, zusammen durch einen Trichter in die senkrechte Waschcolonne. Hier wird das Getreide mittels Centrifugalkraft rationell gewaschen, worauf alsdann beim Austritt aus diesem Apparat eine nochmalige Behandlung mit Luft erfolgt. Je nach den Verwendungszwecken, z. B. Mälzereien, kann das Getreide, bevor es in die Weiche kommt, noch einige Zeit unbeschadet auf Haufen lagern, wohingegen das Getreide bei Vermahlung in Mühlen nach vorbeschriebener Reinigungsprocedur noch eigens construirte Trockenapparate zu passiren hat.

Die von *Amandus Kahl* in Hamburg ausgestellte Gerstesortirmaschine ist bei einfachem gefälligem Bau dauerhaft ganz in Eisen und so construirt, dafs es einem davorstehenden Mann ermöglicht ist, selbst die gröfsere Sorte von ebener Erde aus zu speisen. Auch liegt der ganze Arbeitsprozefs unverdeckt vor und ist leicht zu übersehen. Die Speise- und die Ausscheidevorrichtung weisen zwei Verbesserungen auf. Durch erstere wird eine völlig gleichmäfsige Speisung der Maschine bewirkt, welche auf einfache und schnelle Weise regulirt werden kann, wobei durch eine Rüttelbewegung jede Verstopfung ausgeschlossen ist. Von einem regelbaren Windstrom erfafst, gelangt das nun von seinen leichten Theilen befreite Korn auf ein sich über die ganze Länge und Breite der Maschine ausdehnendes neues Patentrüttelsieb. Dieses leicht auswechselbare Sieb ist mit 2 bis 3 verschiedenen Siebflächen versehen, die in ihrer Lochung je der zu reinigenden Frucht angepafst werden und in der Weise gewählt sind, dafs das erste Siebfeld alle kleinen und dünnen Körner absondert. Die nicht *verbleibenden*, zum Durchgange bestimmten gröberen Bestandtheile werden über das Ende des Siebes in eine Abtheilung abgeführt. Der Durchgang des ersten und dritten Siebes wird je für sich in einer Abtheilung gleichfalls abgefangen, wohingegen der Durchgang des zweiten, mittleren Siebes, aus dem Siebgut, wie oben erwähnt, bestehend, nunmehr zum Hauptziel seiner speciellen Sortirung gelangt, nämlich auf eine um zwei Achsen rotirende, schräg nach oben gekehrte Auslesefläche, welche aus endlos zusammengesetzten Platten mit halbrunden, gebohrten Löchern besteht.

Zu den schönsten und bestausgeführten Maschinen dieser Art gehörten unstreitig die von der bekannten *Kalker Trieuerfabrik Mayer und Comp.* in Kalk bei Köln ausgestellten drei Sortirmaschinen nach *Krüger*'s Patent für eine Leistungsfähigkeit von 9,15 resp. 30 Centner in der Stunde. Es sind dies vereinigte Gerstensortir-, Wicken- und Halbkörner-Auslesemaschinen von grofser Leistungsfähigkeit und einfacher Construction, welche sich in vielen Ausführungen vortrefflich bewährt haben. Die ausgestellten *Krüger*'schen Patent-Trieurs sind ohne Rüttelwerk, statt dessen mit einer Absiebetrommel ausgestattet, arbeiten daher geräuschlos und verursachen nicht das bei anderen Constructionen so störende Erschüttern des ganzen Arbeitsraumes.

Heinrich Reinhard in München hatte als Neuheit ein Gefäfs mit Wage zur Bestimmung der Quellreife der Gerste ausgestellt, welches ohne weitere Untersuchung und Berechnung über das Fortschreiten der Wasseraufnahme in allen Schichten der Weichmasse Auskunft gibt. Die Wasseraufnahme, nach Procenten bezeichnet, stellt zugleich eine vergleichende Einheit für alle Mälzereien dar und ist genauer und verständlicher als die übrigen praktischen Merkmale, oder als die gebräuchliche Angabe der Weichzeit nach Tagen und Stunden. Das Gefäfs wird mit 200g der einzuweichenden Gerste gefüllt, mit dem Deckel geschlossen und in die frisch eingeweichte Gerste im Quellstock gestofsen. Diese kleine Gerstenmenge weicht somit unter denselben Verhältnissen wie die grofse Masse. Will man sich von der Wasseraufnahme überzeugen, so kommt das Gefäfs aus der Weiche und wird in reinem Wasser durchgeschüttelt, damit etwa anhaftende Unreinigkeit durch die Oeffnungen entfernt wird. Alsdann wird der Deckel wieder abgenommen und als Ersatz für die Wagschale das Gefäfs angehängt. Die Wage zeigt die Wasserzunahme in Procenten an, wobei das Gewicht immer auf demselben Punkt stehen mufs, wie bei der trockenen Gerste.

Die Maschinenfabrik von *Franz Hochmuth* in Dresden hatte ihre neuesten verbesserten Malzwender im Betrieb vorgeführt; derselbe hat folgende Construction: Am Umfange einer hohlen Welle sind wechselseitig Arme eingesetzt, welche an ihren Enden in Gelenken drehbare, gebogene Schaufeln tragen, wie solche in der Querschnittzeichnung dargestellt sind (Fig. 1 Taf. 27).

Bei rascher Umdrehung der Wenderwelle bewegt sie sich nur langsam vorwärts, so dafs bei Eingriff der Schaufeln dieselben nie mehr als nöthig fassen können. Am Wenderarme sitzt lose eine Hülse ***E*** mit zwei kleinen Greifern, sobald nun die Schaufel zum Eingriff kommt, fällt durch ihr eigenes Gewicht die Hülse ***E*** am Arme herab und hält die Schaufel so lange fest, bis der Arm eine solch schräge Lage nach oben einnimmt, in welcher die Hülse durch die eigene Schwere herabgleitet und die Schaufel frei schwingen läfst. Durch diese Anordnung wird der grofse Vortheil erreicht, dafs das Malz nur nach und nach von der Schaufel herabgleitet und dabei einen möglichst langen Weg durch die erhitzte Luft zurücklegt.

Der Antrieb des Malzwenders geschieht durch einen einfachen Mechanismus; derselbe ist zu beiden Seiten in das Mauerwerk gelegt, da er wenig Raum bedarf, demnach die Darrbreite der Wenderbreite gleich ist. An den Enden tritt selbsthätig ein Umschaltungsmechanismus in Thätigkeit, so dafs der Wender ohne jede Aufsicht selbsthätig vor- und rückwärts arbeitet, demnach jede Controle der Arbeiter wegfällt.

Die Lager der Wenderwelle sind mit präparirten Metallschalen versehen, welche kein Oel oder irgend eine Schmierung erfordern.

Die Hülse ist so construirt, dafs sich Staub, Körner und Unreinigkeiten niemals festsetzen können.

Ein anderer neuer Wendeapparat für Malz, von *Friedrich August Hartmann und Comp.* in Offenbach a. M. ausgestellt, zeichnete sich dadurch aus, dafs derselbe ebenfalls die Ausnützung des Raumes, in welchem das zu wendende Material ausgebreitet liegt, bei Malz also die Ausnützung der Darrhorde, voll und ganz gestattet. Es wird dies dadurch erreicht, dafs der gesammte Bewegungsmechanismus des Schaufelrades aufserhalb der eigentlichen Darrhorde angebracht ist, so dafs das Schaufelrad die volle Breite des Darrraumes erhalten kann. Diese eigenartige Anordnung des Bewegungsmechanismus bedingt eine von den bisher zu dem gleichen Zwecke benutzten Einrichtungen vollständig abweichende Construction, welche im Wesentlichen aus einem Umlaufgetriebe besteht, das gleichzeitig die Rotation des Schaufelrades und den Vorschub der Wenderwelle bewirkt.

Das Schaufelrad ist in bekannter Weise aus einem die Welle ersetzenden Cylinder, den darauf befestigten Blechscheiben, den radialen Stegen und den in den Scheiben drehbar gelagerten, aus winkelförmig gebogenen Blechen bestehenden Schaufeln zusammengesetzt. In den Enden des Cylinders sind die Drehzapfen eingesetzt, welche in Gehäusen lagern, die in Aussparungen der beiden Seitenwände des Darrraumes schlittenartig verschiebbar sind. Die Gehäuse haben mit Schraubengewinde versehene Naben und sind auf je einer zu beiden Seiten der Darrhorde sich über die ganze Länge des Darrraumes erstreckenden, an den beiden Enden der bezüglichen Wandaussparung drehbar gelagerten Spindel montirt, so dafs die Gehäuse mit dem Schaufelrad bei der gleichzeitig erfolgenden Drehung der beiden Spindeln in der einen oder anderen Richtung langsam über die Darrhorde vor- oder zurückgeschoben werden. In jedem Gehäuse ist zwischen den beiden Naben eine mit ihrer Nabe auf der Spindel verschiebbare Schnecke angeordnet, welche mit dem bezüglichen der beiden auf den Drehzapfen des Schaufelrades befestigten Schneckenräder in Eingriff steht. Die Nabe jeder Schnecke greift mit einer Feder in eine Nuth, welche über die ganze Länge in jede der beiden Spindeln eingeschnitten ist, so dafs sich die beiden Schnecken bei der Drehung der Spindeln mit diesen mitdrehen müssen, hierbei aber auch mit den Gehäusen längs der Spindeln vorbezieh. zurückgleiten können.

Durch die Drehung der Schnecken werden die Schneckenräder und hierdurch der Cylinder mit den Schaufeln in Bewegung versetzt.

Die eine Spindel des erstbeschriebenen Umlaufgetriebes ist als Welle durch die Stirnwand des Darrraumes hindurch verlängert und hier mit einer Klauenkuppelung versehen, welche durch Umlegen des Hebels mit der einen oder anderen der beiden lose und in entgegengesetzten Richtungen laufenden Riemscheiben gekuppelt wird, so dafs

hierdurch die Welle und die Spindel je nach Bedarf in Rechts- bezieh. Linksdrehung versetzt werden können. Damit nun diese Umkehrung der Drehungsrichtung der Spindeln jedesmal, wenn das Schaufelwerk an dem einen oder anderen Ende der Darrhorde anlangt, selbsthätig erfolgt, ist der soeben erwähnte Hebel durch eine Schiebstange mit einem durch ein Gewicht belasteten, zweischenkligen Hebel verbunden, welcher nahe am vorderen Ende des Darrraumes in geeigneter Weise drehbar an einer an der Wand befestigten Platte angebracht ist.

Ein auf dem bezüglichen Gehäuse befestigter Anschlag stöfst gegen Ende des Vorschubes des Schaufelwerkes gegen das untere Ende des zweiten Hebels, legt diesen und damit auch den ersten, den Kuppelungshebel, allmählich um, schaltet hierdurch die Kuppelung zwischen der Spindel und der rechts liegenden Riemscheibe aus und kuppelt dieselbe mit der zweiten sich entgegengesetzt drehenden Riemscheibe, so dafs die durch ein Kettengetriebe miteinander verbundenen Spindeln nunmehr nach entgegengesetzter Richtung in Drehung versetzt und das Schaufelwerk bei entgegengesetzter Schaufelwirkung wieder langsam zurückbefördert wird.

Am anderen Ende der Darrhorde stöfst der Anschlag ebenfalls gegen einen dritten Hebel, welcher mit dem zweiten Hebel durch eine Schubstange verbunden ist. Mit dem Umlegen des dritten Hebels wird also auch wieder der Kuppelungshebel umgelegt, die Kuppelung aus der links befindlichen Riemscheibe ausgelöst und in die rechts befindliche Riemscheibe eingeschaltet, so dafs also die Rotation der Spindeln und damit die Bewegung des Schaufelwerkes wiederum wechselt.

Die Kuppelung mit der betreffenden Riemscheibe wird bis zur nächsten Umsteuerung durch das am zweiten Hebel angebrachte Gewicht gesichert.

Beim Abstellen des Apparates wird der erste Hebel mit der Kuppelung durch Einklinken eines Ueberwurfhebels in Mittelstellung gesichert.

Eine sehr interessante, wenn auch schon seit einigen Jahren bekannte Neuerung war von der *Berliner Actiengesellschaft für Eisengiefserei und Maschinenfabrikation* in Charlottenburg zur Ansicht gebracht worden, nämlich das Verfahren der pneumatischen Mälzerei nach dem Trommelsysteme Patent *Galland*. Es war ursprünglich beabsichtigt gewesen, einen solchen Apparat in vollständiger Ausführung in der Ausstellung in Betrieb zu setzen, was sich jedoch aus technischen Gründen als undurchführbar erwies, weshalb dieses System blofs durch grofse in Farben ausgeführte Tafeln den Besuchern zur Darstellung gebracht worden war. Wir reproduciren diese Tafeln, indem wir gleichzeitig eine ausführliche Beschreibung dieses Mälzereisystemes geben (Fig. 4 und 5 Taf. 27).

Ein gemauerter oder eiserner Koksthurm ist unten mit einem Roste *r*, worauf eine niedrige Koksschicht ruht, und über demselben, mit kleinem

Zwischenraume mit noch einem Rost *R* mit höherer Koksschicht versehen. Unter den untersten Rost wird möglichst reine und daher Luft aus der Höhe zugeleitet. Oberhalb vom Koks ist ein sogen. Anschwänzer *s* angebracht, der, sich drehend, in feiner Vertheilung frisches Brunnenwasser von etwa 8 bis 10° R. über den Koks niederrieselt und auf letzteren also in gröfster Oberfläche vertheilt. Der Raum über dem Anschwänzer steht in Verbindung mit einer Windzuleitung *L* und L_1, zu den Malzapparaten gehend, und mit einer Windableitung *S*, von diesen zu einem Exhaustor (Ventilator) *Z* führend. Wenn letzterer saugt, so tritt unter den Rost frische Aufsenluft, durchstreicht den Koks, wird gereinigt, sättigt sich an dem in gröfster Oberfläche vertheilten Wasser, dieses theilweise verdunstend, mit Wasserdampf, und weil hierzu Wärmebindung nöthig ist, so kühlt sich die selbst im heifsesten Sommer etwa mit 28° R. eintretende Luft bei diesem Prozesse bis auf 9 bis 11°, voll gesättigt mit Wasserdampf, ab. Im Winter, wo die Luft mit grofser Kälte, also unbrauchbar für die Mälzerei, unter dem Roste eintritt, wird durch ein in den freien Raum zwischen beiden Kokslagen eingeführtes kleines Dampfrohr *d* vom Dampfkessel so viel Dampf zugeleitet, dafs die Temperatur der oben aus dem Koksthurme den Apparaten zugeführten feuchten Luft ebenfalls 9 bis 11° beträgt. Dampf- und Wasserzuführung in den Koksthurm sind je nach den Aufsentemperaturen durch Ventile regulirbar. So ist für jede Jahreszeit in einfachster Weise das geeignete Mälzungsklima, bestehend in voll mit Wasser gesättigter, gereinigter kühler Luft, hergestellt, welche in nachstehender Weise zum Wachsen der Gerste Verwendung findet.

Das Einquellen der Gerste geschieht im Weichkasten *W*. Nachdem das Einweichen der Gerste in gewöhnlicher Weise vorgenommen und das letzte Wasser abgelassen ist, verbleibt das gequellte Gut noch 1 bis 2 Tage in dem mit fein gelochtem Doppelboden versehenen Weichkasten, welcher dann oben mit einem luftdicht abschliefsenden Plan abgedeckt wird. Die Ventile *v* und v_1 werden geöffnet und unter Durchsaugung von frischer gekühlter Luft wird das Anspitzen der Gerste begünstigt, indem dieselbe kühl gehalten und die sich bildende Kohlensäure abgesaugt wird. Unten in den Weichkästen sind ventilartig abgeschlossene Oeffnungen *o*, durch welche nach der genannten Anspitzzeit das Keimgut in die unterhalb der Weichkasten placirten Keimtrommeln *T* niedergelassen wird, worin der Keimungsprozefs weiter vor sich geht.

Die Keimtrommeln sind unten auf 2 Paar Rollenböcken *b* gelagerte und mittels Schneckenradgetriebe *g* in etwa 40 Minuten einmal herumdrehbare Blechcylinder, von denen jede an einer Seite eine mit der Feucht-Windleitung *L* mittels eines Regulirdrehschiebers *D* in Verbindung stehende Luftkammer *k* hat, von welcher am äufseren Umfange der Trommel halbkreisförmige, ganz fein gelochte Kanäle *c* die Trommel-

cylinder der ganzen Länge nach durchziehen. Von der anderen Seite steht ein in der Mitte der Trommel angebrachtes, ebenfalls fein gelochtes Mittelrohr *m*, auch absperrbar und regulirbar, mittels eines Drehschiebers D_1 in Verbindung mit der Windabsaugeleitung *S*. Dieses Mittelrohr hat jedoch keine direkte Verbindung mit der Luftkammer *k*; es kann daher die vom Ventilator gesaugte Luft die Trommel nur in der Richtung der eingezeichneten Pfeile durchstreichen. Jede Keimtrommel hat am Umfange zwei um etwa 120° versetzte, ganz leicht zu öffnende und dicht abschliefsende Thüren zum Ein- und Auslassen der gequellten Gerste bezieh. des Grünmalzes. Durch das sehr langsame Drehen der Trommel bleibt die Oberfläche des Inhaltes nicht wagerecht stehen, sondern nimmt eine schräge Fläche an, auf welcher allmählich abrieselnd das wachsende Keimgut ohne irgend sonstige gewaltsame mechanische Beihilfe gewendet wird und somit vor Zusammenwachsen (Verfilzen) in der einfachsten und die zarten Würzelchen schonendsten Weise absolut sicher bewahrt bleibt. Jede sich in 40 Minuten einmal herumdrehende Trommel läfst das eingefüllte gequellte Gut, je nach der Temperatur, mit welcher man den Keimungsprozefs führt, in 7 bis 9 Tagen fertig wachsen und zwar in der gleichmäfsigsten Weise mit vorzüglichster Lösung. Bei der constanten Zuführung von voll mit Wasser gesättigter und gereinigter Luft wird die sich bildende Kohlensäure stetig abgeführt, und ein Abtrocknen des Malzes kommt in dem kleinen Raume der Trommel nicht vor. Schimmelbildung ist selbst bei halben Körnern ausgeschlossen.

Zur jederzeitigen Beobachtung und entsprechenden Regulirung der Temperaturen des wachsenden Malzes im Inneren der Trommeln hat jede derselben an jeder der Stirnwände ein Thermometer. Zeigt sich bei einer Trommel für das Stadium des darin wachsenden Gerstenhaufens zu hohe oder zu niedere Temperatur, so wird solche Differenz durch Drehen des Windregulirhahnes *D* und dementsprechende Durchführung von mehr oder weniger gekühlter Luft durch diese Trommel in kürzester Zeit wieder auf den normalen Standpunkt regulirt. Ferner kann zu jeder Zeit auch von dem zwischen je 2 Trommeln angebrachten Podium *p* aus, durch Oeffnen einer der Thüren in der Mitte der Trommeln der Haufen mit Leichtigkeit gradirt und beobachtet werden. Es können aufser den Thüren auch noch Fenster zum Einblicke in die Trommeln angebracht werden.

Ist das Grünmalz hinreichend ausgewachsen, so wird mit dem Zuführungsdrehschieber *D* die feuchte Luft von der betreffenden Trommel abgesperrt und eine im Deckel dieses Drehschiebers angebrachte Thür geöffnet, so dafs gewöhnliche trockene Atmosphäre durch das Grünmalz gesaugt wird, welche ein Abschwelken und Abtrocknen nach Belieben in einfachster Weise bewirkt.

Das so fertige Grünmalz wird durch eine nach unten gestellte Thür

in untergefahrene Kippwagen entleert, und dies durch Nachstofsen durch die zweite schräg nach oben gerichtete Thür nachhelfend von dem zwischen je 2 Trommeln angebrachten Podium *p* aus erleichtert.

Mit dem pneumatischen Grünmalzapparate, Trommelsystem *Galland*, kann man bei dem mit Leichtigkeit und in einfachster Weise hergestellten künstlichen Klima das ganze Jahr hindurch mälzen. Rechnet man jedoch zur Generalsäuberung und Neulackirung der Apparate und Räume im Jahre etwa 4 Wochen ab, so kann man eine jährliche Arbeitszeit bei diesen Apparaten von 335 bis 340 Tagen annehmen, gegenüber einer Arbeitsdauer von durchschnittlich 220 bis 230 Tagen auf den gewöhnlichen Tennen. Dementsprechend kann jede Trommel in vorstehend genannter Campagne 41 bis 42mal fertiges Grünmalz ausleeren. Durch die gleichmäfsig niedrig gehaltene Temperatur der Haufen in den Trommeln während der Keimzeit ist der Verlust der Gerste an nutzbarer Substanz geringer als bei dem Wachsthume auf den Tennen, so dafs die Ausbeute an Malz eine erhöhte ist. Bei Anwendung der *Galland*schen Keimtrommelapparate gebraucht man zur Herstellung des gleichen Malzquantums nur etwa $^1/_3$ des Raumes wie bei gewöhnlichen Tennen.

Wegen des geringen Platzes, den die Apparate einnehmen, lassen sich dieselben mit Leichtigkeit in vorhandenen Gebäuden unterbringen. Es ist fast gleichgültig, ob die Keimtrommeln im Keller oder in hochgelegenen Räumen Aufstellung finden.

Abgesehen von der enormen Ersparnifs an Terrain stellen sich die Kosten der Anlage einer gewöhnlichen Tennenmälzerei durchschnittlich 45 bis 50 Proc. höher als eine solche mit *Galland*'s Trommelapparaten bei gleichen jährlichen Productionen an fertigem Malze.

Die benöthigte Wassermenge ist für das Einweichen der Gerste bei dem pneumatischen Verfahren genau dieselbe, wie bei der Tennenmälzerei. Man kann dafür ziemlich genau für den Tag das 10fache von dem Gewichte der täglich einzuweichenden Gerste rechnen, so dafs bei einer täglichen Verarbeitung von 5000^k Gerste für alle Weichkästen in 24 Stunden etwa 50000^k = 50^{cbm} Wasser für das Einweichen verbraucht werden. Als Kühlwasser für die Koksthürme wird in den Wintermonaten Oktober bis Ende März ungefähr dasselbe Quantum beansprucht wie zum Einweichen; es vermehrt sich das Quantum allmählich mit der zunehmenden Aufsentemperatur, jedoch wird für die Koksthürme in den allerheifsesten Sommertagen höchstens die $3^1/_2$fache Wassermenge gebraucht als im Winter.

Bei der so überaus einfachen und sicheren Regulirbarkeit aller Factoren, welche bei der pneumatischen Trommelmälzerei in Betracht kommen, ist das nöthige Arbeitspersonal auf das denkbar geringste Minimum gebracht. Ein Mann bei Nacht, welcher zugleich Maschinist sein kann, ist in der Lage, die Beobachtung und Regulirung der Temperaturen vorzunehmen für eine Mälzerei von mehreren Serien Trommeln

unbeschadet ihrer Gröfse. Desgleichen genügt für den Tagesbetrieb ein Mann für die Beobachtung und Regulirung. Nur während der Zeit des Ausleerens einer Trommel und Weiche sind zur Fortschaffung und Hochförderung des Grünmalzes zur Darre je nach Gröfse der Apparate noch 2 bis 3 Mann auf $1^1/_2$ bis 2 Stunden zur Hilfe zu stellen.

Die Betriebskosten einschliefslich der maschinellen Betriebskraft lassen sich je nach den Gröfsen der Anlagen für die Grünmalzfabrikation bis zu 0,3 der Betriebskosten eines Tennenbetriebes reduciren.

Ein zweites, ebenso häufig als das vorbeschriebene in der Praxis eingeführte System der pneumatisch-mechanischen Mälzerei, das von *Saladin*, für welches die Maschinenfabrik *Beck und Rosenbaum*'s *Nachfolger* in Darmstadt das alleinige Ausführungsrecht für Deutschland erworben hat, war wohl in der Ausstellung nicht vorgeführt, doch hatte die genannte Firma an alle Ausstellungsbesucher ein Circular ergehen lassen, in welchem dieselben zur Besichtigung der an den Reiserouten der Ausstellungsbesucher befindlichen Anlagen von pneumatisch-mechanischen Mälzereien nach System *Saladin* eingeladen wurden.

Das Wesen des *Saladin*'schen Verfahrens besteht in Folgendem: Die geweichte Gerste wird in einen besonderen Keimkasten ausgestofsen, in welchem sie vom Beginne bis zur Beendigung des Wachsthumes ununterbrochen verbleibt. Sie liegt in demselben auf einem Siebboden, unter welchem sich eine Luftzuführung befindet, welche mittels einer Klappe verschliefsbar ist, und von der aus auf eine bestimmte Temperatur gebrachte feuchte Luft durch das Malz von unten her gedrückt werden kann. Durch diese gleichmäfsige Zuführung von Luft, welche vorher auf eine bestimmte Temperatur gebracht worden ist, wird die Temperatur des Haufens auf einer bestimmten, gewünschten Höhe, und die Luft im Haufen rein erhalten (von Kohlensäure befreit, der Sauerstoff ersetzt). Die zugeführte Luft wird aufserdem vor der Zuführung mit Feuchtigkeit gesättigt, um ein Austrocknen des Malzes zu verhindern. Wird ein Schwelken des Malzes nach beendetem Wachsthume gewünscht, so kann dies in demselben Kasten, in dem das Malz gewachsen ist, durch Zuführung von trockener warmer Luft ausgeführt werden (Fig. 2 und 3 Taf. 27).

Das Auflockern des Malzes wird bei dem *Saladin*'schen Verfahren nicht wie auf der Tenne durch Handarbeit bewirkt, sondern es dient zu dem Zwecke ein besonderer mechanischer Apparat, welcher „Wender" oder richtiger „Auflockerer" genannt wird. Im Wesentlichen besteht derselbe aus einem sich selbsthätig fortschiebenden eisernen Wagen, welcher auf Schienen über dem Keimkasten hin und her laufend korkzieherartige Auflockerungsschrauben trägt, welche, bis auf den Boden des Kastens reichend und sich um die eigene Achse drehend, bei der Vorwärtsbewegung des Wagens über dem keimenden Malze hin dieses durchfurchen und die Keime, die in einander gegriffen haben, trennen.

Auch um die dem Malze zuzuführende Luft auf die gewünschte Temperatur zu bringen und mit Feuchtigkeit zu sättigen, bedient sich das *Saladin*'sche Verfahren eines besonderen, „Umwechsler" (Changeur) genannten Apparates, welcher aus einer oder mehreren Trommeln besteht, deren Mantel von mehrfachen Lagen von Siebblech gebildet wird, und welche in ein Wasserbecken tauchen, dessen Wasser durch ein Schlangenrohr beliebig mit Dampf angewärmt oder mit Eiswasser gekühlt werden kann. Durch diese sich langsam drehenden Umwechsler wird die Luft, welche das Malz durchstreichen soll, durch einen Ventilator gepreſst und nimmt auf dem Wege durch die Siebblechlagen, welche das temperirte Wasser des Beckens durch Adhäsion mitnehmen, nicht nur die gewünschte Temperatur an, sondern sättigt sich auch mit Feuchtigkeit.

Die Keimkästen bestehen aus cementirtem Mauerwerke. Auf der Seite des Hauptganges sind sie offen, können aber hier durch eine Eisenblechwand ebenfalls geschlossen werden. In einer Höhe von 70^{cm} über dem Boden befindet sich der oben genannte Siebboden *CC* (Fig. 2 und 3), auf welchem das Malz *D* liegt. Derselbe besteht aus 18 einzelnen Rahmen, welche an den beiden Längswänden des Keimkastens drehbar befestigt sind und von der Mitte des Kastens aus zur Hälfte nach rechts, zur Hälfte nach links hin hochgeklappt werden können, so dafs der ganze innere Kastenraum frei und zugänglich wird, in ähnlicher Weise, wie die Flügel einer Flügelthür sich öffnend den Durchgang gestatten. Diese Einrichtung erleichtert die Leerung der Kästen aufserordentlich und gestattet auch eine sehr gründliche und schnelle Reinigung der Kästen.

Der oben erwähnte *Saladin*'sche „Auflockerer" ist in Fig. 2 und 3 Taf. 27 im Durchschnitte und in Vorderansicht dargestellt. Derselbe besteht aus einem hohlen Metallcylinder *G*, an dessen beiden Enden Querleisten mit je zwei Rollen *F F* angebracht sind, welche auf den Längswänden des Keimkastens in Schienen laufen, so dafs der Cylinder auf dem Keimkasten der ganzen Länge desselben nach entlang gefahren werden kann. Quer durch den Cylinder ragen 5 Schaufeln *H*, welche eine Schnecke von doppelter Schraubenwindung bilden, bis auf das Siebblech hinabreichen und zum Auflockern des Malzes dienen. In dem Cylinder, parallel mit der Achse, aber unter ihr, befindet sich eine Welle, welche an beiden Enden einen Zahnstern trägt, welcher in eine in die Längswand des Keimkastens eingelassene Zahnstange eingreift. Diese Welle wird durch eine Zahnradübersetzung mittels des Baumwollseiles *M M* gedreht und bewirkt durch ihr Eingreifen in die Zähne der Zahnstange die Vorwärtsbewegung des ganzen Auflockerers. Gleichzeitig wird durch denselben Antrieb eine auf dem Cylinder liegende Schnecke in Umdrehung versetzt, welche in die an den Schaufeln *H* angebrachten Zahnräder eingreift und so jedem für sich eine drehende Bewegung ertheilt,

so dafs diese Schaufeln während des allmählichen Vorschreitens des Auflockerers das Malz durchfurchen und das Keimgut von unten nach oben heben und drehen. Ist der Auflockerer an einem Ende des Bassins angekommen, so mufs er sofort ausgerückt (bei *N*) werden, da er sonst beginnt, den Weg rückwärts zu machen, weil die Zahnstange am Kopfe so eingerichtet ist, dafs der Wender am Ende angekommen alsbald in die entgegengesetzte Bewegung übergeht. Dieser Uebergang wird aber auch aus der Entfernung für den Mälzer sichtbar durch besondere Einrichtung der Zahnradübersetzung, so dafs er auch, wenn er in einem entfernten Theile des Bassinraumes beschäftigt ist, bei der langsamen Bewegung der Auflockerer Zeit genug hat, das Ausrücken zu bewirken. Die Handhabung dieser Auflockerer ist eine einfache, ihre Leistung durchgreifend und elegant. — Die Vorzüge dieses Verfahrens sind die gleichen als die bereits beim vorhergehenden ausführlich besprochenen, welche überhaupt der pneumatischen Mälzerei einen Vorzug vor der Handmälzerei geben.

Ueber das Firnissen von Webstuhllitzen und -Schäften.

Mit Abbildungen auf Tafel 28 und 29.

Das Firnissen der Webstuhllitzen und -Schäfte hat den Zweck, dieselben widerstandsfähiger gegen Temperaturschwankungen und den Feuchtigkeitsgehalt der Luft, also dauerhafter zu machen und ihnen aufserdem eine gröfsere Glätte zu geben, damit die durch dieselben laufenden Kettenfäden keiner starken Reibung ausgesetzt sind und sie selbst bei ihrer Bewegung sich möglichst wenig gegenseitig abnutzen. Das Auftragen und Einreiben des Leinölfirnisses erfolgt gewöhnlich durch Hand unter Zuhilfenahme von Bürsten.

Adolphe Dufour in Nieder-Burbach bei Sentheim (Elsafs) bewirkt das Firnissen mit Hilfe der durch D.R.P. Kl. 8 Nr. 42055 vom 15. April 1887 geschützten und in den Fig. 1 bis 3 Taf. 28 dargestellten Maschine nun auf mechanischem Wege.

Der zu behandelnde Schaft bezieh. die Litzen *a* werden mittels der hakenförmigen Bolzen bb_1 (Fig. 2 und 3) aufgespannt, welche durch die beiden Längentheile des Rahmens *c* gehen und auf der einen Seite des letzteren fest, auf der anderen aber beweglich und durch Federn b_2 anzuspannen sind. Die Längentheile des Rahmens *c*, von denen der eine fest, der andere dagegen seitlich verstellbar ist, sind durch mit Schlitzen versehene Querstücke verbunden, durch die ein bequemes Einstellen der Längentheile ermöglicht wird, so dafs in jedem Falle die Schaftmitte bezieh. die Mitte der Litzen und die Mitte der Auftragwalzen *d* übereinstimmen. Der Rahmen *c* liegt auf den über dem Gestelle *e* angebrachten Rollen *f* (Fig. 1 und 3) und erhält durch den Seilzug *g*

eine hin und her gehende Bewegung. Damit der Rahmen c hierbei stets senkrecht zur Achse der Auftragwalze d geführt wird, ist das feste Längentheil mit einer Rippe ausgestattet, welche in den Rillen der Rollen f Führung hat.

Der aus Holz angefertigte und mit einem Filzbezuge versehene Firnifscylinder d läuft in dem am Gestelle e angebrachten Firnifsbehälter h und gegen ihn werden zu beiden Seiten die Abstreichwalzen i mit Hilfe der Hebel k, welche die Laufgewichte k_1 tragen, angedrückt, so dafs derselbe mehr oder weniger Firnifs aus dem Troge entnimmt. Senkrecht über diesem Cylinder ist die Druckwalze l angeordnet und zwischen beiden wird der zu überziehende Schaft unter der erforderlichen Pressung hindurchgeführt. Die Walzen dl, sowie die Hebelachsen k_2 sind in den Böcken m (Fig. 2) gelagert, welche auf dem Gestelle e befestigt sind, die Walzen dl werden durch die Kegelräder nn_1 angetrieben.

Der Schaft bezieh. die Litzen treten, nachdem sie die Walzen ld passirt haben, zwischen die Bürstencylinder r, welche neben ihrer rotirenden Bewegung gleichzeitig noch eine achsial hin und her gehende ausführen. Durch eine besondere Vorrichtung wird der Abstand der Bürstencylinder noch regulirt. In den Gestellen pp_1 (Fig. 2) stehen die mit rechtem und linkem Gewinde versehenen drehbaren zweitheiligen Spindeln oo_1, die bei s gekuppelt sind und die Supporte qq_1 tragen, in welchen die Bürstencylinder laufen. Oben auf die Spindeln o sind Räder t aufgesetzt, welche durch eine Gelenkkette t_1 verbunden sind. Eine der Spindeln o trägt aufser dem Kettenrade t noch ein Handrad t_2, von welchem aus die sämmtlichen Spindeln durch Kettenübertragung bewegt werden können.

Das Gestell p bildet das Lager der Hauptwelle u, welche die Riemenscheibe u_1 (Fig. 2) für offenen und gekreuzten Riemen und ein Stirnrad v trägt. Letzteres greift in das mit angegossener Schnurscheibe versehene Stirnrad v_1, welches auf dem Zapfen v_2 sitzt. Von der Schnurscheibe aus werden durch ein Seil, unter Vermittelung von Schnurscheiben v_3, von welchen zwei auf den Achsen der Bürstencylinder und zwei an Armen des Gestelles p verstellbar angeordnet sind, die Bürstencylinder in Bewegung versetzt. Auf die Hauptwelle u ist eine Kurbel aufgesetzt, welche mittels einer Schubstange zwei um die Achse x_2 am Arme p_1 schwingende Balanciers xx_1 (Fig. 2 und 3) und durch diese mit Hilfe von Schubstangen yy_1 die Bürstencylinder r bewegt, die in Lagern mit prismatischen Aufsenwandungen, welche in Führungen der Supports qq_1 hin und her geschoben werden, ruhen.

Die Ausrückung der Bewegungsmechanismen erfolgt selbsthätig, sowie ein Schaft die Bürsten vollständig durchlaufen hat. Zu diesem Zwecke läuft eine Ausrückstange Z (Fig. 2), an welcher die Ausrückgabel befestigt ist, das Maschinengestell e entlang. Die Stange Z trägt

einen verstellbaren Knaggen Z_2 und am Ende des Rahmens c ist ein Flacheisenbügel Z_1 angebracht, welcher an vorbenannten Knaggen stöfst, wenn der Schaft oder die Litzen vollständig durch die Bürstencylinder hindurchgelaufen sind.

Während bei der Schaftmaschine von *Dufour* das Auftragen des Firnisses und das Verreiben desselben nach einander erfolgt, somit auch zwei hierzu dienende hinter einander angeordnete Vorrichtungen vorhanden sein müssen, erfolgt bei der Maschine von *A. Weyers* in Crefeld (D. R. P. Kl. 8 Nr. 43427 vom 22. Juli 1887) das Auftragen und Einreiben des Firnisses gleichzeitig.

Die Maschine ist in den Fig. 5 bis 8 Taf. 29 dargestellt. Auf einem Gestelle sind zwei Wellen *a* und *b* gelagert und tragen die in einander greifenden Stirnräder *c* und *d*. Der Antrieb beider Wellen erfolgt mittels der auf Welle *a* sitzenden Kurbel *e*. Auf den Wellen *a* und *b* sind je eine Anzahl Scheiben *f* bezieh. *g* zur Aufnahme der Bürsten *h* und *i* angebracht. Diese Bürsten sind auf den Scheiben *f* und *h* gegenüber liegend angeordnet und greifen bei der Rotation der Wellen *a* und *b* mit ihren Borsten in einander. Unterhalb der Welle *a* liegt der den Firnifs enthaltende Trog *k*, in welchem die Uebertragungswalze *l* auf dem Hebel *m* gelagert ist. Sollen die Bürsten *h* von der Walze *l* Firnifs empfangen, so wird der Hebel *m* gehoben und somit auch Walze *m*, die alsdann mit den sich drehenden Bürsten *h* in Berührung kommt. Hierbei greift das Zahnrad *n* in das Zahnrad *c*, wodurch alsdann Walze in gehobener Lage in Umdrehung versetzt wird.

Nach Freigabe des Hebels *m* senkt sich dieser mit der Walze *l* wieder, wodurch letztere von den Bürsten *h* entfernt wird und keinen Firnifs mehr abgibt. Gleichzeitig kommen die Zahnräder *c* und *n* aufser Eingriff; es wird also Walze *l* auch stillgesetzt.

Der Schaft mit den zu firnissenden Litzen ist zwischen den beiden Wellen *a* und *b* derart angebracht, dafs die obere Latte *o* auf den Querriegeln *qq* ruht und in den Gabeln *r* senkrecht geführt wird. Die untere Latte *p* hängt frei und ist mit einer am Gestelle befestigten Spiralfeder *s* verbunden, welche die Latte *p* beständig nach unten zieht und hierdurch die Litzen straff gespannt erhält. Die Querriegel *q* liegen in seitlich angeordneten Gabeln *t* und können sich in diesen senkrecht auf und ab bewegen. Die Scheiben *f* und *g* sind mit Rollen *u* versehen, welche unter die Querriegel *q* greifen und diese abwechselnd heben; hierbei wird auch der Schaft, der ja mit seiner oberen Latte *o* auf den Querriegeln *q* aufliegt, gleichfalls gehoben, um dann von der Feder *s* wieder nach unten gezogen zu werden. Der Schaft und somit auch die Litzen führen also zwischen den Bürsten *h* und *i* beim Betriebe der Maschine eine auf- und abwärts gehende Bewegung aus, die Bürsten *h* tragen den Firnifs auf und verreiben ihn mit den Bürsten *i*.

Die Gröfse der Bewegung des Schaftes kann zunächst durch Ver-

stellung der Rollen u regulirt werden, eine weitere Regulirung ist noch dadurch möglich, dafs statt der glatten Riegel q mit Vorsprüngen q_2 versehene Riegel q_1 (Fig. 8) eingelegt werden. Die Rollen u greifen dann unter die Vorsprünge q_2 und heben in Folge dessen den Schaft entsprechend höher. *H. Glafey.*

Elektrischer Krahn auf Schienbahn.

Mit Abbildungen auf Tafel 28.

Die gröfsere Sicherheit, welche ein elektrischer Krahn im Vergleiche mit einem Dampfkrahne gegen Feuersgefahr bietet, hat *Herrmann und Comp.* veranlafst, in ihrer Furnirfabrik in Limehouse einen elektrischen Krahn in Anwendung zu bringen, als Ersatz für die bisher benutzte Handarbeit, welche 12 Proc. vom Preise der Hölzer kostete. Von diesem Krahne bieten Fig. 4 und 5 Taf. 28 Aufrifs und Grundrifs. Der Krahn läuft auf einem Gerüste, das an der Seite des Vorrathshauses für die Hölzer errichtet ist und reicht über einen Kanal, worauf die Hölzer auf Barken gebracht werden. Das Holz ist alles amerikanischen Ursprunges und wird hauptsächlich in Form von Bohlen geliefert. Beim Ausladen wird ein Stofs derselben, im Gewichte von etwa 760^{k} an Bord der Barke ausgelegt und von dem Krahne mittels eines besonderen, von dem Director *Hafs* der Fabrik entworfenen Hakens aufgenommen. Dieser Haken läfst sich schnell anlegen, verletzt die Bretter nicht und hält die Ladung während des Fortschaffens hübsch wagerecht. Beim Fortlaufen des Krahnes ist einiges Geschick seitens des Lenkers erforderlich, um die Holzladung durch schmale Pässe und in eines der Thore des Lagerhauses hinein zu steuern, da die Fortbewegung und die Drehung zugleich und in verschiedenem Grade dabei angewendet werden müssen. Um dies zu erleichtern, ist an dem Arme des Krahnes ein Convexspiegel angebracht, damit der Lenker von seinem Standplatze aus jederzeit die ganze Lage der Ladung sehen kann. Die allgemeine Anordnung ist von *Hollick*, dem Techniker von *Herrmann und Comp.* angegeben worden; ausgeführt wurde der Krahn von *Crompton und Comp.* in Chelmsford. Nach seiner Fertigstellung mufsten einige Einzelheiten geändert werden, wobei *Hafs* behilflich war.

Der Strom wird dem Motor mit etwa 110 Volt von einer gewöhnlichen Lichtdynamo zugeführt, die an einem anderen Orte der Fabrik arbeitet. Der Krahn vermag bis zu 900^{k} zu heben, die gewöhnliche Ladung ist aber nur 760. Dazu ist ein Strom von 50 Ampère erforderlich; während der Fortbewegung schwankt der Strom zwischen 23 und 35 Ampère, die gröfsere Stromstärke wird gebraucht beim Durch-

laufen der etwas scharfen Krümmungen. Zum Fortfahren und Drehen sind 30 bis 35 Ampère nöthig.

Der Krahn soll höchstens 760^k, und 500^k soll er mit 24^m Geschwindigkeit in der Minute heben; die Drehgeschwindigkeit soll 2 Umdrehungen in 1 Minute betragen. Heben und Drehung, Fortbewegung und Drehung sollen je zugleich möglich sein, nicht aber alle drei zugleich. Diese drei Bewegungen werden mittels der drei Hebel ***F***, ***G***, ***H*** und der Fufsbremse ***L*** beherrscht, die sämmtlich im Bereiche des Lenkers sind. Der Motor ist eine Nebenschlufs-Dynamo, deren Elektromagnet mit einigen Windungen Hauptdraht versehen ist, zur Erleichterung des Angehens; mittels eines oben auf der Dynamo angebrachten Umschalters werden diese Hauptwindungen ausgeschaltet, sobald der Motor seine Normalgeschwindigkeit erreicht hat. Da der Elektromagnet nur Nebenschlufswindungen auf dem Elektromagnete hat, so regulirt sich der Motor von selbst für alle Ladungen. Man läfst ihn beständig laufen. Die Bewegung überträgt die hölzerne Reibungsrolle ***A*** auf das eiserne Reibungsrad ***B***. Die Reibung zwischen beiden wird mittels der Kurbel ***K*** regulirt. Durch die Reibungsübertragung wird jede übermäfsige Inanspruchnahme verhütet, die sonst durch Unaufmerksamkeit des Lenkers, Anstofsen der Ladung beim Heben u. s. w. veranlafst werden; in solchen Fällen gleiten die Reibungsräder einfach und verhüten, dafs der Krahn von den Schienen geworfen wird. Zum weiteren Schutze dagegen ist der Rahmen des Krahnes mit Stützen versehen, welche rings herum gehen und unter hölzerne Leit- oder Schutzschienen.

Von der Welle des Rades ***B*** wird die Bewegung durch die Stirnräder ***C*** und ***D*** auf die zweite Welle übertragen, von der aus die verschiedenen Bewegungen hervorgebracht werden. Die Trommel ***E*** wird mittels einer Klauenkuppelung und eines Stirnräderpaares in Umdrehung versetzt, während die Drehung und die Fortbewegung des Krahnes durch Reibungskegel, Kuppelung und Kegelräder hervorgebracht wird. Im Anfange wurde blofs eine der Achsen getrieben; es stellte sich aber heraus, dafs bei der Umlegung des Krahnarmes in die entgegengesetzte Lage, wobei der Schwerpunkt der leer gehenden Achse näher gebracht wurde, auf den Schienen nicht Halt genug war, um den Krahn fortzubewegen; deshalb wurde ein weiteres Räderpaar hinzugefügt, so dafs jetzt alle vier Räder als Triebräder wirken.

Der Strom wird dem Motor durch zwei Kupferstangen zugeführt, welche auf den das Geleise bildenden Schwellen fest gemacht sind, und durch zwei auf diesen Stangen gleitende Reiber.

Der Krahn hatte bei seiner Beschreibung in den *Industries* vom 21. December 1888 * S. 592 bereits zwei Monate zu voller Zufriedenheit gearbeitet. Aufser der Feuersicherheit, die er gewährt, ist er jederzeit arbeitsbereit, was ein Dampfkrahn nicht ist; wenn letzterer nur in Zwischenräumen gebraucht wird, so mufs man entweder ihn allemal

wieder anheizen, oder es muſs immer Dampf gehalten werden, was besonderen Aufwand für die Bedienung und das Brennmaterial erheischt. Der elektrische Krahn dagegen kann jederzeit sofort benutzt werden, wenn der Riemen des Stromerzeugers auf die Hauptmaschine der Fabrik gelegt wird. Die letztere Dynamo liefert zugleich den Strom für einige Glühlampen in der Trockenstube für die Hölzer und in einigen anderen Theilen der Fabrik.

Ardois' optisch-elektrischer Signalapparat für Schiffe.

Mit Abbildungen auf Tafel 28.

An Bord der Kriegsschiffe sind bei Nacht zweierlei Signale in Gebrauch: die einen markiren in die Ferne nur den Ort des Schiffes und verhüten so Zusammenstöfse, die anderen ermöglichen einen optisch-telegraphischen Verkehr der Schiffe unter einander und mit der Küste. In der letzteren Klasse will der Commandant *Ardois* der k. spanischen Marine durch seine, von *Sautter, Lemonnier und Comp.* in Paris ausgeführten Apparate, welche sich wesentlich von denen von *Sellner* (vgl. 1885 258 528), von *Kaselowski* (vgl. 1886 261 226) und von *A. Siemens* (*D. R. P. Kl. 21 Nr. 43003 vom 17. Juni 1887) unterscheiden, bessere Erfolge erzielen.

In der französischen Kriegsmarine werden die Signale aus zwei Gruppen von fünf in einem gewissen Abstande unter einander mittels eines Taues an einer Rae des Besanmastes oder des grofsen Mastes aufgehifsten Lichtern gegeben; sie sind den mit Flaggen gegebenen Tagessignalen entsprechend. Bei Verwendung gewöhnlicher Lampen ist das Aufziehen und Herablassen derselben umständlich und aufhältlich: auch können bei Wind und Regen wohl einzelne Lampen verlöschen und das Signal dadurch gefälscht werden, weshalb es sich empfiehlt, die Signale von dem sie empfangenden Schiffe zurückgeben zu lassen. Bei elektrischem Lichte vollzieht sich das Anzünden und Auslöschen rascher und sicherer; auch lassen sich die Signale jederzeit leicht controliren, entweder mittels kleiner Scheiben, die elektrisch durch in den Stromkreis der zugehörigen Lampe eingeschaltete Elekromagnete sichtbar gemacht werden, theils durch den Signallampen beigesellte Control-Lampen.

Den noch jetzt in der französischen Marine benutzten elektrischen Signalgeber haben *Sautter, Lemonnier und Comp.* entworfen; er ist in der *Revue industrielle* vom 21. Mai 1884 beschrieben. Derselbe gestattet: 1) eine oder mehrere der fünf Lampen am Maste anzuzünden; 2) vor dem Anzünden am Signaltische ein leuchtendes Bild des Signales zu erhalten, das man zu geben im Begriffe ist; 3) das Signal und zugleich sein Bild mit einem Griffe auszulöschen. Immerhin aber ist seine Handhabung umständlich und schliefst Fehler nicht zuverlässig aus.

Ardois benutzt die in Fig. 8 Taf. 28 nach der *Revue industrielle* vom 22. December 1888 * S. 502 abgebildeten Lampen. Dieselben enthalten zwei Glühlampen im Brennpunkte im Inneren zweier über einander liegenden optischen Gehäuse, von denen das eine roth, das andere weifs ist. Durch Aenderung der Zahl und Reihenfolge der fünf Lampen kann man 62 weithin sichtbare Signale geben. Der Stromleiter enthält 11 Kupferdrähte, nämlich je einen für die 10 Glühlampen und einen als gemeinschaftlichen Rückleiter.

Der in Fig. 6 und 7 dargestellte Signalgeber bildet eine vollkommen wasserdichte Büchse, die man getrost im Regen stehen lassen kann. Ihre obere Fläche bildet ein Zifferblatt, worauf im Kreise alle mit den fünf Lampen möglicherweise zu gebenden Signale in strahlenförmig angeordneten rothen und weifsen Punkten verzeichnet sind; aufserdem sind noch Buchstaben und Ziffern bezieh. verabredete Zeichen hinzugesetzt. Unter dem Zifferblatte liegt eine der Zahl der Glühlampen gleiche Anzahl von ringförmigen Scheiben, die wagerecht auf gemeinschaftlichen Trägern ruhen. Diese Scheiben sind gegen einander isolirt, und jede ist mittels eines besonderen Drahtes mit der zu ihr gehörigen Lampe verbunden; sie sind am Umfange nicht kreisförmig rund, sondern haben unterhalb jedes Strahles des Zifferblattes einen Vorsprung, wenn in diesem Strahle das Brennen ihrer Lampe verzeichnet ist.

Die über dem Zifferblatte umlaufende Kurbel setzt sich unterhalb des Zifferblattes fort und bildet hier einen Umschalter, der sich mit der Kurbel bewegt, ohne die Scheiben zu berühren. Im Körper des Umschalters sind 10 federnde Kolben untergebracht, welche die Scheiben an den Stellen, wo sie Vorsprünge haben, berühren können, sie aber thatsächlich erst berühren, wenn nach dem Einstellen der Kurbel auf den betreffenden Strahl der Griff derselben um 90^0 gedreht wird. Der von der Stromquelle kommende Strom gelangt von der Achse der Kurbel aus in den Umschalter und von diesem aus zu den Vorsprüngen und den Lampen. Wird der Griff gedreht, so bewegt er zugleich einen Sicherheitsriegel und stellt die Kurbel fest; deshalb mufs stets erst das eben gegebene Signal ausgelöscht werden, bevor die Kurbel weiter gedreht und ein neues Signal gegeben werden kann. Wie mit dem Signalgeber zu arbeiten ist, bedarf hiernach keiner weiteren Auseinandersetzung.

Der Versuch, welcher mit dem vorstehend beschriebenen Apparate auf dem spanischen Panzerschiffe *Pelayo* gemacht worden ist, hat gezeigt, dafs eine geringe Unterweisung zur Bedienung des Apparates befähigt, der eine gröfsere Anzahl von Signalen zur Verfügung stellt, als der laufende Dienst erfordert. Das auf dem *Pelayo* angewendete Zifferblatt in Fig. 7 enthält 60 verschiedene Gruppirungen der Glühlampen. Wenn man nun ein Signalverzeichnifs anlegt, das ebenso viele Abtheilungen wie Gruppen enthält und wenn man zwei der letzteren zur Be-

zeichnung der Wechsel der Abtheilungen aufspart, so erhält man 58 Abtheilungen, im Ganzen also $58 \times 58 = 3364$ verschiedene Signale. Man kann die Zahl derselben aber bis ins Unbegrenzte steigern, wenn man sich der Ziffern, z. B. 1 bis 10, bedient und diese mit einander gruppirt. Das wird indessen kaum je nöthig werden.

Auch dasselbe Signal kann verschiedene Bedeutung erhalten, je nachdem man es allein, oder in Verbindung mit einem als Schlüssel vorausgeschickten zweiten Signale gibt.

Auf Schiffen von geringer Tonnenzahl und von gröfserer Fahrgeschwindigkeit, wie auf Kanonen- und Torpedobooten, wird man die Zahl der Lampen auf drei oder auf vier herabmindern, und dann erhält man immer noch 12 oder 20 Gruppirungen, die mit Hilfe eines nach Abtheilungen geordneten Signalverzeichnisses 110 oder 324 verschiedene Signale liefern können.

Die Sicherheit, Geschwindigkeit und Leichtigkeit der so zu gebenden Signale wird das Gebiet ihrer Anwendung erweitern. Aufser dem Verkehre zwischen den einzelnen Schiffen einer Flottenabtheilung werden sie auch den Verkehr mit dem Lande, mit Signalstationen und den Küstenbefestigungen in den Rheden bei Nacht ermöglichen. Die Küstenbatterien, in denen jetzt vollständige elektrische Anlagen für Scheinwerfer vorhanden sind, haben nicht die geringste Schwierigkeit, sich dieser Signale zu bedienen.

Ja, vielleicht würde sich in diesen Signalen auch für die Handelsflotte ein Mittel bieten, bei Nacht zu telegraphiren und namentlich dauernd die beiden zur Verhütung von Zusammenstöfsen nöthigen Angaben zu signalisiren, nämlich die Fahrtrichtung und die Geschwindigkeit.

H. Mestern's ofenförmige thermo-elektrische Batterie.

Mit Abbildungen auf Tafel 28.

Eine Schwäche der gewöhnlichen thermo-elektrischen Oefen liegt in der Schmelzbarkeit der als Elektroden angewendeten Legirungen und der dadurch veranlafsten Unterbrechung des Stromes; dafs ferner die Elemente dem Feuer und den Feuergasen ausgesetzt sind, befördert nicht nur ihr Schmelzen, sondern schwächt auch den von ihnen gelieferten Strom. Dem will *H. Mestern* in München dadurch abhelfen, dafs er (nach seinem englischen Patente Nr. 2259 vom 14. Februar 1888) den Elementen die in Fig. 11 und 12 Taf. 28 dargestellte Anordnung gibt.

Die positive Elektrode *P* ist aus Antimon und Zink oder einer anderen geeigneten Legirung gemacht und durch Schwalbenschwanz mit der negativen *N* verbunden, die aus Kupfer und Nickel besteht. Eine isolirende Schicht Asbest *A* trennt den aus Eisen oder einem anderen

widerstandsfähigen Metalle hergestellten Schutzmantel *M* von der positiven Legirung und wirkt zusammen mit einer Verstärkungskappe *V* als Ableiter für die negative Elektrode. *L* und *L* sind aus einer Nickel-Kupfer-Legirung hergestellte Ableitungsstücke.

In Fig. 11 ist die Kappe *V* so geformt, dafs sie das elektro-negative Metall umschliefst und den Schutzmantel *M* sichert. In Fig. 12 bildet die Kappe einen Wärmeleiter, der vom Mantel *M* umgeben und festgehalten wird, während in Fig. 13 der Mantel *M* den Leiter *V* nicht umgibt. In der Abänderung nach Fig. 14 besteht Mantel und Kappe aus einem Stücke *M*.

In Fig. 9 und 10 ist eine aus den Elementen *E* aufgebaute Batterie dargestellt. Der Körper des Ofens ist aus Asbest oder anderem Material gebildet und so ausgeführt, dafs die Elemente leicht eingesetzt und herausgenommen werden können. Ein Gitter *R* von Eisenstäben ist in den Ofen eingesetzt und wird mit Koks durch den Trichter *S* gefüllt. Der Aschenkasten *F* ist durch einen darüber liegenden Rost abgeschlossen; das Brennmaterial wird durch den Trichter *T* eingeführt. Die Luft tritt bei *H* und *I* ein, der Rauch entweicht durch das Rohr *Z*.

Die wissenschaftliche Ausstellung der 61. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in Cöln.

(Schlufs des Berichtes S. 400 d. Bd.)

Mit Abbildungen auf Tafel 28.

Ebenso sind die photographischen Apparate von *Janssen und Comp.* in Cöln nach den neuesten Verbesserungen in verschiedenen Constructionen ausgeführt. — *R. Stirn* hat seine patentirte Geheim-Camera durch einen Charnierklappverschlufs wesentlich verbessert, durch Wegfall des Lederriemens ist die Handhabung eine zuverlässige, einfachere und bequemere. Diese Camera wird jetzt in verschiedener Ausführung geliefert, entweder sechs runde Bilder auf einer Platte, oder vier schräg-viereckige Bilder, oder vier viereckige, einzeln einlegbare Platten. Eine gröfsere Construction gestattet vier grofse Aufnahmen auf einer Platte (Stereoskopgröfse 62^{mm} Durchmesser). Bei der *Stirn*'schen Camera „Amerika" kommen keine Trockenplatten zur Anwendung, die Bilder entstehen auf Negativpapierrollen, wobei jede Rolle 24 Bilder $8\frac{1}{2} \times 10\frac{1}{2}^{cm}$ in Hoch- oder Querformat liefert. Die Expositionszeit kann den betreffenden Bedürfnissen angepafst werden.

Bei der Taschenbuch-Camera von *Krügener*, welche *Haake* und *Albers* in Frankfurt a. M. mit einem Vergröfserungsapparate versehen hatten, lassen sich 24 Einzelaufnahmen auf quadratischen Platten herstellen. Variirt nun das Licht oder die Expositionszeit, so kann man

diesen Einflüssen bei der Entwickelung Rechnung tragen, was nicht der Fall ist, wenn, wie bei der *Stirn*'schen Moment-Camera, die sechs Bilder auf der nämlichen Platte sich befinden. Solche, welche die Photographie nur als Liebhaberei betreiben, werden sich auch mit der einfachen Reise-Camera von *Haake* und *Albers* begnügen können.

Perutz in München hat für mikrophotographische Zwecke besondere farbenempfindliche Trockenplatten erfunden, weil die Aufnahmen mit gewöhnlichen photographischen Trockenplatten die Farben der gefärbten Gegenstände nicht in ihrem wirklichen Werthe wiedergeben und deshalb sehr oft undeutlich waren. Die mit obengenannten farbenempfindlichen Platten hergestellten Bilder sind frei von diesem Uebelstande und eignen sich ganz besonders für mikroskopische Präparate, was von Vielen schon auf das Lobendste anerkannt ist.

Behufs Beleuchtung der Dunkelkammer hat *Gädicke* in Berlin eine monochromatische Dunkelkammerlampe für Gas und für Spiritus gebaut. Die Flamme dieser Lampe ist an und für sich nichtleuchtend, wird aber durch Natronsalze gelb gefärbt. Dem Lichte werden durch bestimmte gelbe Scheiben die wenigen grünen und blauen und die reichliche Menge ultravioletter Strahlen genommen. Bei Gleich-Inactivität besitzt die Gaslampe die neunfache Lichtstärke der bisherigen rothen Lampe und wirkt aufserdem nicht so schädlich auf Augen und Nerven wie diese.

O. Müller in Zürich sucht an 10 Stück Photogrammen, die nach Objekten aus den verschiedensten naturwissenschaftlichen Gebieten gemacht worden sind, die Vorzüge des Chlorsilbergelatine- bezieh. Aristopapieres vor allen anderen Copirpapieren in Betreff des photographischen Positivprozesses nachzuweisen. Diese Papiere sollen die feinsten Details von technisch vollkommenen Negativen wiedergeben und in ästhetischer Hinsicht die gröfste Vollendung zeigen.

A. Schmitz in Cöln machte recht interessante Thierstudien durch Momentaufnahmen, ebenso lehrreich sind seine bei künstlichem Lichte angefertigte Aufnahmen.

A. Knauf in Eichstätt verwendet die Photographie zur Abbildung der in den dortigen Steinbrüchen gefundenen Petrefacten.

Auch in der Meteorologie hat sich die Photographie Eingang zu verschaffen gewufst, so hat Prof. *Zenger* in Prag die Sonnenphotographien mitgetheilt, welche vor Stürmen und während derselben in Prag und Meran täglich aufgenommen worden sind. Die Bilder zeigen um die Sonne herum helle elliptische Figuren von variabler Gröfse, welche bei ruhigem Wetter nicht auftreten. Solche Aufnahmen eignen sich daher ganz besonders für die Wetterprognose.

Ottomar Anschütz in Lissa, bekannt durch seine Momentphotographien, welche über die Bewegung der Thiere zuerst näheren Aufschlufs gegeben haben, hat den bisher als Spielzeug für Kinder am meisten verwendeten stroboskopischen Cylinder benützt, um dem Auge

die naturwahre Wiedergabe von Bewegungen vorzuführen. Der sogen. „kleine Schnellseher", im Gegensatze zu dem von ihm in Berlin ausgestellten „elektrischen Schnellseher", ist mit einer passenden Antriebsvorrichtung versehen, durch welche es ermöglicht wird, demselben dauernd eine gleichmäfsige, der jedesmal zur Darstellung zu bringenden Bewegung entsprechende Umlaufsgeschwindigkeit zu geben. Der Apparat ist mit drei Reihen von 19, 20 und 21 Schlitzen versehen. Die übliche Anbringung von 12 Schlitzen genügt zur naturgetreuen Wiedergabe von Bewegungen durchaus nicht, da fast keine in der Natur vorkommende Bewegung durch nur 12 Einzelbilder lückenlos und stetig fortschreitend zur Darstellung gebracht werden kann. In dem unteren Theile des Metallcylinders befinden sich auf einem Papierstreifen 20 auf einander folgende Momentaufnahmen einer Bewegung. Die Schlitzreihen mit 19 und 21 Spalten sollen namentlich im Unterrichte zur eingehenden Erklärung des stroboskopischen Prinzipes dienen, indem die Bilder durch die ersteren betrachtet rückwärts, durch die letzteren vorwärts laufend erscheinen, während durch die der Bildzahl entsprechenden 20 Schlitze betrachtet die Gegenstände ihre Bewegung auf der Stelle auszuführen scheinen. Ebenso zeigen sich z. B. durch die 20theilige Schlitzreihe betrachtet, die Spalten der 19theiligen Reihe rückwärts, diejenigen der 21theiligen vorwärts laufend. Durch die solide Ausführung und die Herstellung in Metall ist dem Uebelstande der älteren stroboskopischen Cylinder abgeholfen, wonach die Bilder beständig schwankten, was einen äufserst störenden Eindruck machte. Der Apparat gestattet mehreren Personen zugleich die betreffenden Bewegungen zu beobachten. Wie lehrreich diese Auflösung der Bewegungen ist, wird Jeder sofort zugeben, der die 20 Momentbilder gesehen hat, welche ein Pferd im Schritte, Trabe, Galoppe oder Sprunge darstellen; gewifs wird er zugeben, dafs er einige der Stellungen nie vermuthet hätte.

Wer sich mit der Photographie eingehender zu beschäftigen gedenkt, erhält den gewünschten Aufschlufs durch die zahlreiche, das ganze Gebiet der Photographie umfassende Literatur, welche von *Liesegang* in Düsseldorf verlegt worden ist.

Apel in Göttingen construirte ein Phonoskop, welches gestattet, das Vorhandensein eines Tones von bestimmter Tonhöhe auf grofse Entfernung sichtbar zu machen; namentlich eignet es sich auch zur objektiven Darstellung der Obertöne eines Klanges und zur Analyse eines aus mehreren Tönen zusammengesetzten Klanges. Ist das Phonoskop mit einem Theilkreise versehen, so läfst sich damit auch die Stärke des Tones bestimmen und so das akustische Verhältnifs eines geschlossenen Raumes feststellen. Das nach *Grimschl*'s Construction angefertigte Phonometer mit Spiegelablesung läfst die Tonstärke in exacterer Weise bestimmen, als das vorige Instrument.

Aus der physikalischen Sammlung der landwirthschaftlichen Akademie

Poppelsdorf-Bonn waren nachstehende Apparate ausgestellt, welche von Prof. *Gieseler* entworfen und von dem Mechaniker *Büttchenbach* angefertigt worden sind:

a) Zur Bestimmung von Reibungscoefficienten dient ein aus Eisen hergestellter Apparat, welcher die Einstellung einer geneigten oder wagerechten Ebene sehr leicht gestattet. Die an einander gleitenden oder rollenden Flächen bestehen aus beliebigen, rasch auszuwechselnden Materialien.

b) Um die elektrischen Lichterscheinungen in luftverdünnten Räumen ohne störende Unterbrechung bequem vorführen zu können, stellt man zu je zweien die vorzuführenden Apparate (*Geifsler*'sche Röhren, Apparate nach *Crookes* u. s. w.) auf die Tischfläche eines dafür construirten Gestelles und bringt einen derselben durch Anstofsen des betreffenden Hebels zum Leuchten, darauf den zweiten, indem man gleichzeitig den ersten aufser Thätigkeit setzt. Der zweite Apparat gewährt nun hinreichendes Licht, um den ersten durch einen neuen ersetzen zu können u. s. f., so dafs stets ein Apparat leuchtet.

c) Die für den Experimentirtisch bestimmte Turbine befindet sich in einem geschlossenen eisernen Kasten, der um eine wagerechte Achse drehbar ist. Das Wasser wird aus der Druckleitung durch Gummischlauch zu- und in ähnlicher Weise abgeführt, so dafs man die Rotation der Achse an beliebiger Stelle des Experimentirtisches und bei beliebiger Neigung derselben auf alle Apparate übertragen kann, die schnelle Rotation erfordern.

d) Da das Auswechseln der Tafeln im Unterrichte schnell und bequem erfolgen soll, so wurde hierfür ein besonderes Gestell gebaut. Die Tafeln, in Leimfarben ausgeführt, sind grofs und billig.

Die Telegraphenbauanstalt von *C. Th. Wagner* in Wiesbaden fabricirt elektrische Uhren nach dem Patente *Grau*. Das Zeigerwerk besteht aus dem Elektromagnete *E* (Fig. 15 und 16 Taf. 28), dem permanenten Hufeisenmagnete *M* und dem rotirenden Anker *A*, welcher aus zwei durch das Messingstück *d* von einander polarisirten Anker *a* und *b* zusammengesetzt ist. Die aus weichem Eisen gefertigten Ankertheile sind auf einer Achse *c*, welche durch den Schenkel des permanenten Magneten hindurch geht und in den beiden Platinen des Werkes gelagert ist, befestigt und um 90^0 gegen einander versetzt. — Unter dem Einflusse des permanenten Magneten werden die Anker beständig magnetisirt und erhalten an ihren Enden den Magnetismus der ihnen zunächstliegenden Pole. Ist demnach *e* ein Nord- und *f* ein Südpol, so ist *a* ebenfalls ein Nord- und *b* ein Südpol; die Anker behalten natürlich stets die gleiche Polarität, ein Wechsel derselben findet nur in dem Elektromagnete statt, indem je nach der Richtung des Stromes die Polschuhe *g* und *h* abwechselnd Nord- bezieh. Südpole werden.

Jeder Polschuh ist so breit, dafs er, wie aus der Abbildung hervor-

geht, beide Theile des rotirenden Ankers überdeckt. Nach der in der ersten Figur veranschaulichten Stellung mufs zum Fortbewegen des Ankers der Polschuh *h* ein Südpol und der Polschuh *g* ein Nordpol werden, wodurch der südmagnetische Theil *b* des rotirenden Ankers von *h* abgestofsen, der nordmagnetische Theil *a* aber angezogen wird, gleichzeitig zieht der Nordpol *g* den Ankertheil *b* an und stöfst den Theil *a* ab. In Folge dieser doppelten Anziehung und doppelten Abstofsung beschreibt der Anker einen Weg von 90° und kommt dadurch in seine zweite Stellung. Wird nun ein dem vorhergehenden Strome entgegengesetzter Strom in den Elektromagnet geschickt, so wird *g* ein Südpol und *h* ein Nordpol. Die Wirkung ist jetzt die, dafs der Nordpol *h* den Südpol des Ankers *b* anzieht und den Nordpol des Ankers *a* abstöfst, während Südpol *g* den Nordpol *a* anzieht und den Südpol *b* abstöfst. Diese alle Minuten stattfindende Drehung des Ankers wird durch das an der Achse *c* befindliche Triebwerk auf das Zeigerwerk übertragen.

Der Anker wird nach jedesmaliger Umdrehung in Folge der eigenartigen Form der beiden Ankertheile dadurch in seiner Stellung fest gehalten, dafs dieselben durch ihre magnetische Kraft auf die Polschuhe des Elektromagneten einwirken. Selbst heftige Erschütterungen sind nicht im Stande, die Stellung des Ankers zu verändern.

Eine besondere Sperrvorrichtung wäre also nicht mehr nothwendig, um jedoch eine absolute Sicherheit in dem Einstellen des Ankers zu erzielen, ist zwischen den beiden Ankertheilen eine besonders construirte Sperr- oder Fangvorrichtung angebracht, welche selbst bei kurzem Contactschlusse ein Zurückgehen des Ankers ganz unmöglich macht oder auch bei sehr starken Strömen ein Vorgehen des Ankers vollständig verhindert.

Bei Doppelwerken oder bei ganz grofsen Zeigern wird die Bewegung des Ankers durch eine Schraube ohne Ende auf das Zeigerwerk übertragen, wodurch sich die Zeiger langsam fortbewegen und sich ohne Schwankungen sicher einstellen.

Aus Vorstehendem ist ersichtlich, dafs das Werk durch Stromwechsel betrieben wird, wodurch die bei Gewittern auftretende atmosphärische Elektricität keine Unregelmäfsigkeiten in der Zeitangabe hervorruft; andererseits wird durch den Stromwechsel der remanente Magnetismus in dem Elektromagnete verhütet.

Die Vorzüge der *Grau*'schen Uhren gegenüber den bestehenden Systemen von Uhren mit Stromwechsel sind folgende:

1) Die vierfache Wirkung, nämlich eine doppelte Anziehung und doppelte Abstofsung;

2) die rotirende Bewegung des Ankers, welche direkt auf das Zeigerwerk übertragen wird und ein ruhiges Weiterspringen der Zeiger veranlafst;

3) der grofse Weg von 90°, den der Anker jedesmal zurücklegt;

4) das absolut sichere Einstellen des Ankers;

5) die Möglichkeit, Zeiger für Zifferblätter bis zu 3m Durchmesser zu bewegen;

6) die Einfachheit des Mechanismus gegenüber anderen Wechselstromuhren.

Die elektrischen Uhren eignen sich ganz besonders:

1) für Anlagen von Uhren, welche unter einander stets dieselbe Zeit auf 1 Minute genau angeben müssen;

2) für Uhren, die in grofser Höhe oder an solchen Stellen angebracht werden sollen, die eine leichte Zugänglichkeit ausschliefsen und daher das Aufziehen und das Reguliren zur Unmöglichkeit machen würden;

3) für Uhren in Räumen, in welchen stets eine so hohe Temperatur erhalten wird, dafs gewöhnliche Uhren nicht mehr anwendbar sind.

Derartige Uhren functioniren ohne jede Nachhilfe Jahre lang, wenn nur die Batterie ordnungsmäfsig erhalten wird, es fällt somit das lästige Aufziehen und das von Zeit zu Zeit erforderliche Reinigen und Oelen ganz weg. Dafs diese Vortheile längst anerkannt sind, lehrt eine kleine Umschau an Strafsen, öffentlichen Plätzen, an Thürmen, Bahnhöfen, Krankenhäusern, Fabriken u. s. w.

Dafs sich gerade die *Grau*'schen elektrischen Uhren besonders bewähren, beweisen die zahlreich damit ausgeführten Anlagen; von denen nur der neue Centralbahnhof in Frankfurt a. M. mit 40 elektrischen Uhren erwähnt werden möge, worunter sich zehn durch Glühlicht beleuchtbare Zifferblätter von etwa 2m Durchmesser befinden.

Sehr interessant ist die von Prof. *Selling* erfundene und von Mechaniker *Ott* in Würzburg constructiv vielfach verbesserte Rechenmaschine. Das hier zum Ausdrucke gebrachte Prinzip der Nürnberger Schere macht die Maschine so einfach und übersichtlich, dafs es auffallen mufs, dafs die Erfinder der bisherigen, oft so complicirten Rechenmaschinen nicht darauf gekommen sind.[1]

Horlacher in Kaiserslautern hat vier verschiedene Anemometer zur Messung von Luftströmen veränderlicher Richtung mit Registrirvorrichtungen nach System *Robinson* construirt. Aufserdem war von ihm vorhanden ein Differential-Manometer zur Messung kleiner Unterschiede des Luftdruckes. Dasselbe gestattet eine vielfache Anwendbarkeit, wie zum Nachweise des Druckes, unter welchem sich die Luftströmungen in Gebäuden und im Erdboden entwickeln, zur Messung des Winddruckes, der Geschwindigkeit von Ventilationsströmen, zur Bestimmung des specifischen Gewichtes von Gasen und zur Controle der Leuchtgasfabrikation u. s. w.

---

[1] Vgl. 1889 **271** 193

Erwähnt sei auch das *Recknagel*'sche Lactodensimeter.

Aus der akustischen Werkstätte von *Appunn* in Hanau a. M. stammen Sirenenscheiben, welche zur Darstellung bringen:

1) Die mathematisch reine Dur-Tonleiter, den reinen Dreiklang, die kleine Sexte, die reine Terz und das vierstimmige Lied: „Du Schwert an meiner Linken";

2) die vierstimmigen Choräle: „Vom Himmel hoch da komm' ich her", „Dies ist der Tag, den Gott gemacht".

Ferner waren zu sehen Sirenenscheiben mit Schwebungen und ein Vocalapparat nach *Helmholtz*.

Prof. *Neesen* in Berlin construirte eine Stimmgabel mit Resonanzröhre und Schallradiometer. An den Zinken ist eine kleine Anordnung, um letztere bequem gegen resonirende Röhren schlagen zu lassen.

Notzen in Cöln errichtet Mikrophon- und Telephonstationen für den praktischen Gebrauch und für den Unterricht, und zwar mit Batterie- und Inductionsanruf, stellt ferner Läutewerke verschiedener Construction her, ebenfalls für Batterie- und Inductionsstrom.

Die von *Gebrüder Fraas* in Wunsiedel ausgestellten drei Dynamomaschinen sind namentlich für Unterrichtszwecke, für chemische Laboratorien und Galvanoplastik construirt.

Diese Maschinen entsprechen dem heutigen Stande der Technik in allen Beziehungen und zeichnen sich durch Einfachheit und Stabilität aus. Aehnlich den grofsen technischen Maschinen werden sie theils als Serien-, theils als Nebenschlufsmaschinen geliefert. Die Hauptvorzüge dieser Maschinen sind:

1) Die Funkenbildung am Collector ist eine minimale;

2) der Nutzeffect, d. h. das Verhältnifs des im äufseren Stromkreise geleisteten zur gesammten elektrischen Arbeit ist sehr grofs;

3) die Stromdichte in der Maschine ist bei maximaler Beanspruchung sehr gering, so dafs die Maschine selbst bei mehrstündiger voller Beanspruchung eine kaum merkliche Erwärmung zeigt;

4) die Maschinen sind mit *Fraas*'schen Universal-Schaltapparaten versehen, welche eine beliebige Schaltung der Elektromagnete gestatten.

Von den drei verschiedenen Antriebegestellen mit doppelter Uebersetzung war eines davon mit Fahrvorrichtung versehen.

Auferdem waren eine gröfsere Zahl von Glüh- und Bogenlampen, sowie sonstige Apparate vorhanden, die mittels dieser genannten Maschinen beim Unterrichte in Thätigkeit versetzt werden können.

Die Verlagsbuchhandlung von *J. A. Barth* in Leipzig liefs aufser sonstigen, sich in ihrem Verlage befindlichen Werken, auch das durch *Ebert* nach dem Englischen bearbeitete Werk von *W. A. Shenstone*, *Anleitung zum Glasblasen für Physiker und Chemiker*, auflegen. Es ist dies das einzige über diesen Zweig der physikalischen Technik in deutscher Sprache existirende Buch.

Aus diesem kurzen Berichte mag schon der Leser ersehen, wie zahlreich von allen Seiten die Cölner wissenschaftliche Ausstellung der 61. Naturforscherversammlung beschickt war.

Neuere Schön- und Widerdruckmaschinen.

(Patentklasse 15. Fortsetzung des Berichtes Bd. 270 S. 196.)

Mit Abbildungen auf Tafel 29.

Eine besondere Klasse der Schön- und Widerdruckmaschinen stellen die seit einer Reihe von Jahren von *J. H. Buxton*, *D. Braithwaite* und *Mark Smith* in Manchester construirten Komplettmaschinen mit nur *einem* Druckcylinder dar (vgl. die englischen Patente A. D. 1884 Nr. 16201 und 1887 Nr. 16022). Diese Maschinen besitzen ferner als charakteristischen Theil einen rotirenden *Wendeapparat*, welcher den einseitig bedruckten Bogen dem Druckcylinder abnimmt, ihn unter Auslegung auf einen Tisch wendet und ihn dann dem Druckcylinder wieder zuführt. Bei der neuesten Construction dieser Maschinen (*D. R. P. Nr. 44823 vom 29. Januar 1888) ist indefs der Auslegetisch in Wegfall gekommen und verbleibt der Bogen auf dem Wendeapparate. Die Druckform befindet sich auf dem hin und her gehenden Karren, und die Drehung des Druckcylinders erfolgt derartig, dafs derselbe beim Hingange der Formen eine volle Umdrehung macht, wogegen er beim Rückgange der Formen stehen bleibt.

Fig. 1 Taf. 29 läfst die Construction in ihren wesentlichen Theilen erkennen. Der Druckcylinder *A* ist mit zwei Druckflächen *1* und *2*, und mit entsprechenden Greifern a_1 a_2 versehen. Ueber dem Druckcylinder ist der Wendeapparat gelagert, welcher aus am Ständer *B* festsitzenden Ringen *C* und aus den mit Greifern *b* versehenen, sich innerhalb der Ringe *C* drehenden Scheiben C_1 besteht. Dieser Wendeapparat erhält seine jeweilige Drehung mittels Rädertriebes von dem auf der Druckcylinderachse sitzenden Rade *G*, wobei die Uebersetzung derartig ist, dafs die rotirenden Greifer *b* zwei Umdrehungen bei jeder Umdrehung des Druckcylinders machen.

In der Fig. 1 nimmt der Druckcylinder die Stellung ein, bei welcher sich das die beiden Druckformen *D* tragende Fundament *E* im todten Punkte links befindet, und bei welcher den Greifern a_1 ein neuer Bogen dargeboten ist. Bei dem jetzt beginnenden Hingange der Formen nach rechts wird nun dieser neue Bogen, auf der Druckfläche *1* liegend, den Schöndruck erhalten, und wird hierauf im weiteren Verlaufe der Drehung des Druckcylinders von den Greifern *b* des Wendeapparates erfafst und um die festen Ringe *C* herumgelegt. Am Ende dieses Hinganges nimmt der Druckcylinder *A* wieder die in der Fig. 1 gezeichnete Stellung ein, und befindet sich die freie Rückkante des auf *C* aufgewickelten Bogens

den Greifern a_2 der Druckfläche *2* gegenüber. Federn *Q* und eine am Ständer *B* gelagerte Walze halten den Bogen auf dem Wendeapparate. Auf der Greiferachse *d* schwingt ferner ein durch Stange *L* und Draht *m* verbundenes Hebelpaar *I*, welches eine Rolle trägt, die von einem Daumen des Druckcylinderrades *G* beeinflufst wird. Diese Theile arbeiten in der Weise, dafs kurz vor dem Stillstande des Druckcylinders der Draht *m* bewegt wird, welcher die freie Rückkante des auf *C* liegenden Bogens vom Wendeapparate abhebt und sie in eine Stellung bringt, in welcher sie von den Greifern a_2 erfafst werden kann (vgl. Fig. 1). Das Formenfundament *E* macht nun seinen Rückgang (nach links), während der Druckcylinder *A* und der Wendeapparat CC_1 stillstehen.

Beginnen nun die Formen abermals ihren Hingang (nach rechts), so wiederholen sich für den den Greifern a_1 neu dargebotenen Bogen die Arbeiten in der beschriebenen Weise, der auf den Ringen *C* aufgerollte, einseitig bedruckte Bogen aber wird von den Greifern a_2 erfafst, erhält, mit seiner Schöndruckseite auf der Druckfläche *2* liegend, den Widerdruck, und wird durch den Ablegeapparat *R* ausgelegt. Die Uebersetzung für diesen vom Rade *G* betriebenen Cylinder *R* ist derartig, dafs er vier Umdrehungen bei jeder Umdrehung des Druckcylinders macht.

Der Druckcylinder und mit ihm der Wendeapparat wird mithin bei dieser Komplettmaschine unterbrochen in einer Richtung bewegt, und liefert die Maschine, deren übrige Theile im Wesentlichen bekannter Art sind, für jede Umdrehung einen zweiseitig bedruckten Bogen. Sie bedarf nur eines Bedienenden, des Bogeneinlegers, und druckt 900 bis 1000 Bogen stündlich. Eine dieser Maschinen arbeitet zur Zeit in der Druckerei des „*Manchester Guardian*“ in Manchester (*Industries*, 1888 Bd. 5 Nr. 123 S. 413).

Wie bei der *Derriey*'schen Maschine (vgl. 1888 **270** * 196) rotiren auch bei der Komplettmaschine der bekannten Firma *E. J. Lambert* in Paris (* D. R. P. Nr. 43741 vom 29. September 1886) die beiden Druckcylinder in *festen* Lagern, dagegen lagern die Formen auf unabhängig von einander, durch Kurbel getriebenen Karren. Eine weitere Eigenthümlichkeit liegt darin, dafs die beiden Druckcylinder, und demnach auch die Formen, in *verschiedenen Wagerechtebenen* angeordnet sind.

Die Fig. 2 und 3 Taf. 29 lassen die Maschine in ihren Haupttheilen erkennen, und bezeichnet *A* das Gestell, an welches die Bahnen für die Laufrollen *E* angegossen sind. Auf diesen läuft ein aus zwei unter sich durch gufseiserne Traversen *H* verbundenen Theilen *G* gebildeter Rahmen, welcher, fest damit verbunden, ein Schild *K* und zwei Hängelager *L* und *M* trägt. An der einen Seite des Schildes *K* sitzt ein Zahnrad *N*, an der anderen Seite eine mit diesem fest verbundene Kurbel *P* von einer dem Radius von *N* gleichen Länge. Auf dem Rahmen *GH* rollen weitere Laufrollen *F*, welche die beiden von einander getrennten Formenkarren *Q* und *R* mit ihren entsprechenden

Farbtischen tragen. An der Unterseite beider Karren Q und R sitzen die Hängelager Q_1 und R_1 (Fig. 2), durch welche die Karren mittels der Gelenkstangen S und T mit dem Ende der Kurbel P verbunden sind. Beide Gelenkstangen sind an ihrer Verbindungsstelle durch Stangen U mit den genannten Supporten L und M verbunden.

V ist die Antriebswelle, deren Pleuelstange H_1 die Rollen K_1 bewegt, welche auf am Gestelle A angegossenen Bahnen laufen. Auf der Achse dieser Rollen sitzt in der Mitte ein Zahnrad, das einerseits mit der Zahnstange N_2 des Gestelles A (Fig. 2), andererseits mit der am Rahmen GH sitzenden Zahnstange N_1 in Eingriff sich befindet. Das oben genannte Zahnrad N arbeitet im Eingriffe mit der Zahnstange D, welche seitlich am Gestelle A sitzt (vgl. Fig. 3).

Bei der Umdrehung der Welle V wird mithin ein Hin- und Hergehen des Rahmens GH eintreten: da aber an diesem Rahmen das Zahnrad N sitzt, so wird sich dasselbe dabei auf der festen Zahnstange D abwälzen und die Kurbel P in Drehung versetzen, zu Folge dieser Bewegung aber durchläuft der Kurbelzapfen P eine Cycloidenbahn, und die Formenkarren Q und R erhalten mittels der Gelenkstangen T und S von einander unabhängige Bewegungen zur Ermöglichung des richtigen Zusammenarbeitens mit den Druckcylindern.

Wird nun das Verhältnifs des Radius der Kurbel Z zu dem Radius der Kurbel P derart gewählt, dafs die letztere zwei Umdrehungen bei einer Umdrehung von Z macht, dafs die Radien also im Verhältnisse $\frac{\pi}{2}$ zu einander stehen, so ergibt sich nach der gezeichneten Stellung der Kurbeln, dafs die Formenkarren Q und R in den Todtpunktlagen der Kurbel Z sich am nächsten stehen (vgl. Fig. 2), während sie bei senkrechter Stellung von Z am weitesten von einander entfernt sind, wobei die Kurbel P dann gegenüber der in Fig. 2 gezeichneten Stellung eine um 180° geänderte Lage einnimmt, und die Geschwindigkeit des Kurbelzapfens P in Bezug auf seine Cycloidenbahn gleich Null ist. Es ergeben sich somit für die Formenkarren Q und R bei einer Kurbeldrehung (Z) fünf Stellungen, in denen ihre Geschwindigkeiten Null sind: in der Todtpunktlage rechts, in der Mittellage, im Rückkehrpunkte (links), ein zweitel Mal in der Mittellage und wieder in der Todtpunktlage rechts, womit ein neues Spiel beginnt. Da die Druckcylinder von den Karrenzahnstangen getrieben werden, kommen die ersteren mithin ebenfalls während eines Hin- und Herganges des Fundamentes entsprechend zur Ruhe, was ein bequemes Anlegen des Schmutzbogens ermöglicht.

Die beiden Druckcylinder O und O_1 liegen in festen Lagern und in verschiedenen Wagerechtebenen, und werden zu entsprechenden Zeiten von den beiden bei F_1 und G_1 am Gestelle A befestigten Auffanggabeln D_1 und E_1 angehalten, welche mittels Schubstangen und

auf der Antriebswelle V sitzenden Excenterscheiben bethätigt werden. Die Cylinder sind ferner auf dem nicht druckenden Theile von geringerem Durchmesser als auf dem druckenden, um ein ungehindertes Durchgehen der Formen zu ermöglichen.

Auf jeder Seite der beiden Formenkarren Q und R sitzt eine Zahnstange im Eingriffe mit den um die Druckcylinder O und O_1 gelegten Zahnkränzen. Diese Zahnstangen M_1 und P_1 sind in Fig. 3 im Schnitte ersichtlich und liegen in verschiedenen Ebenen. Die am Karren Q sitzenden und in den Cylinder O eingreifenden Zahnstangen M_1 liegen in zwei verschiedenen Senkrechtebenen. Dasselbe ist für die Zahnkränze des Cylinders O der Fall. Diese Anordnung hat den Zweck, den Rücklauf des Karrens R während der entgegengesetzt zu diesem Rücklaufe erfolgenden Drehung des Cylinders O zu gestatten. Da auch die Zahnstangen M_1 in einem gegebenen Momente unter dem Cylinder O_1 ohne Berührung desselben hinweglaufen müssen, ist der Durchmesser dieses Cylinders um die Zahnhöhe der Zahnstangen vermindert (Fig. 3). Die am Karren R sitzenden, mit dem Cylinder O_1 in Eingriff tretenden Zahnstangen P_1 liegen in einer Ebene und gehen seitlich an den Zahnstangen M_1 des Karrens Q vorbei. Die Zähne der Zahnstangen M_1 von Q sind sämmlich vollständig, während die Zähne der Kränze des Cylinders O_1 an einer Stelle weggeschnitten sind, um den Rückgang der Zahnstangen während des Stillstandes des Cylinders O_1 zu gestatten. Ein weiteres Eingehen auf die Anordnung und das Zusammenarbeiten der Zahnstangen mit den Zahnkränzen würde hier zu weit führen, und mufs in dieser Hinsicht auf die Patentschrift verwiesen werden, in welcher auch Einzelfiguren dieser Theile enthalten sind.

Der zu bedruckende Bogen nimmt dabei folgenden Weg durch die Maschine. Fig. 2 zeigt die letztere in dem Augenblicke, in welchem der Druckbogen erfafst wird, und die Bewegungen im Sinne der eingezeichneten Pfeile beginnen, während das Auflegen eines Schmutzbogens eben erfolgt ist. Die Karren Q und R beginnen nun ihre Bewegung nach links derart, dafs Q der Form R vorauseilt, und kommen nach einer Vierteldrehung der Kurbel Z zum Stillstande, mit ihnen die Cylinder O und O_1, wobei von Seiten des ersteren das Erfassen des angelegten Schmutzbogens erfolgt. Bei weiterer Drehung erhält der auf O_1 liegende Druckbogen von der Form R seinen Schöndruck und wird in der Centrallinie der Cylinder OO_1 an den Widerdruckcylinder O abgegeben. Am Ende des Hinganges der Formen nach links nehmen die Druckcylinder wieder die in Fig. 2 gezeichnete Stellung ein, nur dafs die Greifer des Cylinders O geschlossen sind, und den mit dem Schöndrucke versehenen Bogen und den darunter liegenden Schmutzbogen festhalten. Beginnen nun die Formen ihren Rückgang (nach rechts), so erfolgt die Drehung der Kurbel P natürlich der in Fig. 2 eingezeichneten Richtung entgegengesetzt, und die Form R eilt jetzt

der Form *Q* voraus, während der Cylinder O_1, von seiner Gabel E_1 festgehalten, während des Rückganges der Formen stillsteht. Der auf *O* liegende Bogen erhält im weiteren Verlaufe der Drehung von der Form *Q* seinen Widerdruck und wird dann mittels der Schnurleitungen *hkp* und *gnqm* mit dem Schmutzbogen zusammen auf den Tisch *l* ausgelegt.

Betreffs der übrigen Einrichtungen der Maschine sei noch bemerkt, dafs zum Einsetzen der Formen nur der Ablegetisch wegzunehmen und der für die Schmutzbogen bestimmte Tisch um seine Achsen *x* und *y* zu drehen ist. Die übrigen Anordnungen, wie die Punktur, Bogenableger, Antrieb der Farbwerke, weichen von den gewöhnlichen nicht wesentlich ab.

Als Vortheile seiner Komplettmaschinenconstruction gibt ***Lambert*** in erster Linie die feste Lagerung der Druckcylinder an, da einerseits die sonstigen zur Hebung nöthigen Theile wegfallen, und andererseits ein regelmäfsigerer Druck erzeugt wird. Ferner ist die gleiche Geschwindigkeit von Formen und Cylinder zu bemerken, und der Umstand, dafs das Anlegen der Bogen beim Stillstande des Cylinders erfolgt.

Zur Wahrung deutschen Interesses mufs übrigens bemerkt werden, dafs diese ***Lambert***'sche Komplettmaschinenform, bei welcher beide Druckcylinder in festen Lagern sich drehen, und der Widerdruckcylinder nebst seiner Form höher liegen als der Schöndruckcylinder und dessen Form, bereits vor Einreichung des Patentgesuches von einem deutschen Constructeur, ***J. Missong*** in Höchst a. M., vorgeschlagen war, wenn auch in weniger vollkommener Form.

Diese Beziehungen zwischen ***Missong*** und ***Lambert*** dürften ***J. Missong*** zur Construction einer neuen Schön- und Widerdruckmaschine geführt haben (*D. R. P. Nr. 46115 vom 15. Januar 1888), bei welcher nur der Schöndruckcylinder fest gelagert ist, der Widerdruckcylinder dagegen abwechselnd gehoben und gesenkt wird. Beide Druckcylinder werden dabei während der Druckperiode von den Zahnstangen des Fundamentes bewegt.

Diese neueste Construction auf dem Gebiete des Komplettmaschinenbaues ist in Fig. 4 Taf. 29 dargestellt, und ist der Schön- bezieh. Widerdruckcylinder mit *A* bezieh. *B* bezeichnet, mit den zugehörigen Typenformen *a* bezieh. *b* auf dem Fundamente *K*, welche hier in gleicher Höhe liegen. Die Cylinder besitzen auf beiden Seiten Zahnräder, welche mit den Zahnstangen des Fundamentes in Eingriff treten, aufserdem sitzt auf den Cylinderachsen noch ein Räderpaar, durch welches der Widerdruckcylinder *B* in der gehobenen Lage in Drehung erhalten wird.

Die Arbeitsweise der Maschine ist folgende. In der Figur ist die Stellung der Theile gezeichnet, wenn der Karren eben im Bewegungswechsel (links) ist und der Schöndruckcylinder *A* seine Drehung beginnt. Der Widerdruckcylinder gestattet zu Folge seiner gehobenen

Lage den Formen *a* und *b* ungehinderten Durchgang, und möge, durch das oben erwähnte Räderpaar vom Schöndruckcylinder *A* mitgenommen, zunächst leer laufen. Der angelegte Bogen wird von den Greifern des Schöndruckcylinders erfafst und erhält bei der weiteren Drehung von *A* und Bewegung der Formen nach rechts auf der Form *a* seinen Schöndruck, worauf er in der Centrallinie der Cylinderachsen in gewöhnlicher Weise von den Greifern des Cylinders *B* erfafst wird. Sind nun die Formen am Ende ihres Weges rechts angelangt, so haben die Druckcylinder wieder die in der Figur gezeigte Stellung, während die Formen eine derartige Stellung eingenommen haben, dafs der Punkt α der Form *a* dem Punkte α_1 des Schöndruckcylinders *A* gegenüber steht. Der einseitig bedruckte Bogen hat dabei die punktirte Lage inne.

Bei dem nun beginnenden Rückgange der Formen *a b* (nach links) bleibt der Schöndruckcylinder *A* in Ruhe, da an seinen Zahnrädern, welche einerseits mit den Zahnstangen des Fundamentes *K*, andererseits mit dem Rade des Widerdruckcylinders *B* in Eingriff stehen, entsprechend Zähne weggeschnitten sind, der Widerdruckcylinder *B* ist dagegen gesenkt und setzt seine Drehung, zu Folge jetzigen Eingriffes seiner Zahnräder in die Fundamentzahnstangen, in der Pfeilrichtung fort. Der Bogen erhält nun im weiteren Verlaufe der Bewegung von der Form *b* seinen Widerdruck; am Ende dieses Rückganges nehmen alle Theile wieder die in der Figur gezeichnete Lage ein, nur dafs der Bogen jetzt ganz auf dem Widerdruckcylinder *B* liegt.

Beginnt nun abermals ein Hingang der Formen (nach rechts), so ergreift der Schöndruckcylinder einen Bogen, wie bereits erwähnt, der Widerdruckcylinder *B* hat jetzt aber wieder Antrieb vom Schöndruckcylinder *A* erhalten, ist in gehobener Stellung, und führt in dieser Lage den Bogen weiter zu den Auslegewalzen *C D*. Die Lager dieser Bandwalzen *C* und *D* sind mit den Lagern des Widerdruckcylinders *B* fest verbunden, so dafs die Bandwalzen also gleichzeitig mit *B* gehoben und gesenkt werden. Bandwalze *C* ist mit Greifern versehen, und in dem Augenblicke, wo der vordere Rand des auf dem Widerdruckcylinder *B* befindlichen, beiderseitig bedruckten Bogens die Walze *C* passirt, erfolgt die Ueberführung des Bogens von *B* auf *C* in derselben Weise wie von *A* auf *B*. Die Bandwalze *C* führt den Bogen zwischen die endlosen Bänder *x* und *y*, und von hier aus gelangt derselbe wie bei einfachen Schnellpressen auf den Auslegetisch *T*.

Das Ingangsetzen und Anhalten des Schöndruckcylinders *A*, das Heben und Senken des Widerdruckcylinders *B* und seine abwechselnde Kuppelung mit den Zahnstangen des Karrens *K* bezieh. dem Zahnrade an dem Schöndruckcylinder *A* kann mittels der bisher an Schnellpressen gebräuchlichen Mechanismen bewirkt werden und ist theilweise aus der Figur ersichtlich. *K.*

Ueber die Zersetzung der Fettstoffe beim Erhitzen unter Druck; von C. Engler und S. Seidner.

(Schluſs der Abhandlung S. 515 d. Bd.)

III. Künstliches Brennpetroleum aus den Producten der Druckdestillation aus Fischthran und aus Tri-Olein.

a) Aus Fischthran-Druckdestillat.

Das auf der Fabrik zu Webau mittels des Dr. *Krey*'schen Apparates abgetriebene Rohdestillat des Fischthrans wurde behufs Gewinnung einer Fraction zur Bereitung des Leuchtpetroleum destillirt und der zwischen 140 und 300° siedende Theil aufgefangen: es wurden rund 60 Proc. davon erhalten. Das Oel wurde durch Ausschütteln zuerst mit 2, dann mit 1 Proc. Schwefelsäure, Wasser und Natronlauge gereinigt.

Das so gereinigte Oel hatte das spec. Gew. 0,8025, war nahezu wasserhell mit schwachbläulicher Fluorescenz; Entflammungspunkt nach Abel 26,5°. In seinem Aussehen war es von gewöhnlichem Brennpetroleum nicht zu unterscheiden.

Eine Normaldestillation mit 100cc des Oeles ergab in Cubikcentimetern:

Beginn des Siedens	bis 150°	150-175°	175-200°	200-225°	225-250°	250-275°	275-300°	über 300° + Verlust
135°	5.7	16,9	16,5	14,2	20,6	18,7	4,8	2,6cc
	4.4	12,6	13,2	11,6	16,7	15,4	4,6	1,5cc

Zur Beurtheilung der *Steigkraft* des Oeles im Dochte bedienten wir uns der Viscosität, da erstere nach den Ermittelungen des Einen von uns um so gröfser und besser ist, je geringer die Viscosität. Die Auslaufgeschwindigkeit, mittels *Engler*'s Viscosimeter bestimmt, war 57 Secunden (Wasser 54 Secunden), also die specifische Viscosität = 1,006. Des Vergleiches halber folgen hier die Viscositätsgrade auch noch anderer Brennerdölsorten:

	Spec. Gew.	Spec. Viscosit.
Kaiseröl	0,795	1,080
Pennsylvanisches Erdöl .	0,800	1,120
Kaukasisches „ .	0,825	1,080
Sächsisches Solaröl . . .	0,830	1,090
Erdöl aus Fischthran . .	0,8025	1,006

Hieraus folgt, dafs das Fischthranöl vorzügliche Steigkraft besitzen mufs, was sich thatsächlich auch praktisch bewährte.

Schliefslich wurden auch noch *photometrische Messungen* durchgeführt. Als Mefsapparat diente das *Bunsen*'sche Photometer, als Vergleichskerze die deutsche Normal-Paraffinkerze, als Brenner *Schuster und Buer*'sche bezieh. *Wild und Wessel*'sche 10-Linienbrenner.

	Brenner	Spec. Gew.	Entfl.-punkt	Lichteffect			Dauer des Versuches	Oelverbrauch für 1 N.-K. und 1 Stunde
				in der 1. Stund.	Am Ende d. Versuches	Mittl. Lichteffect		
Leuchtöl aus Fischthran	*S. u. B.*	0.8025	26.50	14,25	11.96	13.2	$5^1/_2$ Std.	2,32
	W. u. W			10.20	8,36	9,2	$6^1/_4$ „	2,44
Pennsylvan. Erdöl	*S. u. B.*	0.8034	25°	9,6	7,92	8.56	$5^3/_4$ „	4.6
	W. u. W.			8.68	6.80	7.75	6 „	3.65

Demnach brennt das Fischthran-Petroleum auf gewöhnlichen Erdölbrennern mit ausgezeichnetem Lichteffecte und relativ geringem Oelverbrauche.

Wenn auch bei dem jetzt noch vorhandenen Erdölreichthume der Natur eine Gewinnung künstlichen Erdöles sich kaum rentiren dürfte, so erscheint im Hinblicke auf das mit der Zeit sicher nicht ausbleibende Versiegen unserer Oelquellen eine Verarbeitung von billigen Fettstoffen, insbesondere billiger Rohthransorten auf leichte Mineralöle für die weitere Zukunft nicht ausgeschlossen, und vor Allem dann, wenn es sich um Erzeugung eines besonders hell und glänzend brennenden Oeles handeln sollte.

b) *Brennöl aus Tri-Oleïn.*

Das zu diesen Versuchen benutzte Oel war in schon oben beschriebener Weise aus synthetischem Tri-Oleïn durch die Herren Dr. *M. Albrecht* und Dr. *Albersheim* dargestellt und uns freundlichst zur Verfügung gestellt worden. Wir lassen hier die von den genannten Herren bei ihren Versuchen mit dem Druckdestillate erhaltenen und uns mitgetheilten Resultate zunächst folgen:

400g des Druckdestillates, spec. Gew. 0,780, wurden einer Reinigung mittels Schwefelsäure von 66° B. und verdünnter Natronlauge unterworfen:

Mit 1 Proc. H_2SO_4 ergab sich ein Verlust von	6g	=	1,50 Proc.
„ 5 „ „ „ „ „ „	19	=	4,75 „
Durch das Laugen „ „ „ „ „	25	=	6,25 „
Gesammtverlust	50g	=	12,50 Proc.

Es resultirte ein Oel von schwach gelblichrothem Schimmer und grüner Fluorescenz, welches das unverändert gebliebene spec. Gew. 0,780 zeigt und einen milden deutlichen Erdölgeruch besitzt.

Von diesem raffinirten Oele wurden 150g aus der Glasretorte destillirt und ergaben:

Von 50 bis 125° gingen über . .	25,0g	=	16,67 Proc.
„ 125 bis 250° „ „ . .	113,5	=	75,67 „
Dünnflüssiger Retortenrückstand .	10.5	=	7,00 „
Verlust	1.0	=	0,66 „
	150,0g	=	100,00 Proc.

Die Fraction 125 bis 250° hat einen Entflammungspunkt von 16,8° *Abel*: derselbe kann jedoch durch Hinzunahme schwerer siedender Theile oder Hinwegnahme der leichtest siedenden Essenzen selbstverständlich leicht und beliebig erhöht werden.

Zum Schlusse machen wir noch auf die grofse Verschiedenheit aufmerksam, die sich bei Destillation der Fettstoffe mit und ohne Ueberdruck durch unsere Versuche ergeben hat. Während bekanntlich Tri-Oleïn im luftverdünnten Raume völlig unzersetzt und unter gewöhnlichem Atmosphärendrucke gröfstentheils unzersetzt überdestillirt, der Fischthran nach einem direct angestellten Versuche im luftverdünnten Raume ebenfalls zu etwa $^4/_5$ seines Gewichtes überdestillirt werden kann, wobei er eine hellgelbe butterartige zu 90 Proc. verseifbare Masse bildet, erleiden die genannten Fettstoffe bei Destillation unter einem Drucke von 10^{at} bezieh. im Glasrohre bei noch höherem Drucke eine fast vollständige Hydrocarbirung unter Ausscheidung des Sauerstoffes als Kohlensäure, Kohlenoxyd, Wasser und sauerstoffhaltigen organischen Verbindungen. Dafs es dabei nicht in erster Reihe die höhere Temperatur ist, welche den Prozefs der Hydrocarbirung bedingt, lehrte ein Versuch der Destillation desselben Thranes unter gewöhnlichem Atmosphärendrucke aus dem Siedekölbchen, wobei die Destillation bei 360^0 begann und unter allmählichem Steigen der Temperatur bis auf 420^0 fast bis zu Ende verlief, also nur etwa 5^0 niedriger als bei der Druckdestillation. Das Destillat war aber nur zu einem ganz kleinen Theile in Kohlenwasserstoffe verwandelt. Die Ausbeute an rohem Kohlenwasserstofföle war nach den eingangs dieser Abhandlung mitgetheilten Versuchen bei der Druckdestillation im Glasrohre für Fischthran 79,5, für Tri-Oleïn 83,9 Proc., so dafs, wenn man auch 10 Proc. für noch verseifbare Theile, Wasser u. s. w. davon in Abzug bringt, eine Ausbeute von 69,5 Gew.-Proc. für Thran und von 73,9 Gew.-Proc. für Tri-Oleïn an Kohlenwasserstoffen restirt. Nimmt man die gasigen Kohlenwasserstoffe wieder hinzu, so steigt die Ausbeute auf über 70 bezieh. 75 Proc. Das ist aber ein Resultat, welches hinter den möglichen theoretischen Werthen, die der Hydrocarbirungsprozefs der Fettstoffe überhaupt ergeben kann, nicht weit zurückbleibt. Denn nimmt man beim Tri-Oleïn mit 10,8 Proc. Sauerstoff, welcher mit entsprechenden Mengen von Wasserstoff und Kohlenstoff für die Druckölausbeute selbstverständlich in Wegfall kommt, eine mögliche theoretische Ausbeute an Kohlenwasserstoffen von 85 Proc. an, so betragen die obigen 75 Proc. immerhin schon rund 88 Proc. von dem möglichen Maximum. Und dabei mufs noch betont werden, dafs der hier angezogene Versuch nicht als ein ausnahmsweise günstiger zu betrachten ist, da wir wiederholt beobachtet haben, dafs noch erheblich geringere Residuen hinterblieben, wenn Tri-Oleïn aus zugeschmolzenen Glasröhren destillirt wurde. Insbesondere, wenn die Destillation durch rasches Erhitzen möglichst beschleunigt wurde, traten unserer Erfahrung nach sehr geringe koks- und asphaltartige Rückstände auf.

Jedenfalls glauben wir es jetzt aussprechen zu dürfen, dafs, wenn überhaupt — wovon wir persönlich überzeugt sind — das Erdöl sich

aus thierischen Resten gebildet hat, es dann, entsprechend unseren Ausführungen in der ersten Abhandlung, die Fettstoffe jener Reste gewesen sind, welche das Rohmaterial für die Bildung des Erdöles abgegeben haben. Wir haben, um uns einen Einblick in das Verhalten der Gesammtthiersubstanz bei Destillation unter Ueberdruck zu erlangen, Seethiere, *getrocknete Fische* und *Pfahlmuscheln*, bei einem Drucke von 10^{at} der Destillation unterworfen — die Herren Dr. *Albrecht* und Dr. *Albersheim* hatten ebenfalls die grofse Freundlichkeit, diese recht schwierige und mühevolle Arbeit mit 14^{k} norwegischem Dorsch und mit 4000 Stück entschalten Pfahlmuscheln ($23^{k},5$) in dem ihnen in Hamburg zur Verfügung stehenden Apparate durchzuführen und uns die Rohdestillate zu übersenden —, die erhaltenen Destillate, über die noch eingehender berichtet werden soll, sind jedoch in ihrer ganzen Zusammensetzung, wie zu erwarten stand, so sehr von Erdöl verschieden, dafs für uns — die Richtigkeit der Theorie im Ganzen vorausgesetzt — kein Zweifel mehr besteht, dafs das Erdöl nur in der Weise sich gebildet haben kann, dafs angesammelte Massen von Thierleibern zunächst einen Fäulnifsprozefs durchmachten, durch welchen die stickstoffhaltige Substanz vernichtet, beseitigt, und das Fett allein zurückgelassen wurde, welches dann unter dem Einflusse späterer Epochen, durch Druck und Wärme oder vielleicht auch durch ersteren im Wesentlichen allein, in das Erdöl umgewandelt wurde.

Dafs wir die in der Natur herrschenden Bedingungen zur Bildung des Erdöles nicht vollständig herzustellen im Stande sind, dessen sind wir uns sehr wohl bewufst, immerhin jedoch glauben wir durch unsere Untersuchung ein noch fehlendes Glied in der Beweiskette für die Richtigkeit der animalischen Theorie der Bildung des Erdöles eingefügt zu haben.

Wenn dagegen eingeworfen wird, die ganze Theorie sei unhaltbar, weil die natürlichen Erdöle aus Kohlenwasserstoffen ganz verschiedener chemischer Constitution zusammengesetzt seien, beispielsweise das pennsylvanische im Wesentlichen aus Paraffinen, das Erdöl von Baku aus Naphtenen, hydrogenisirten aromatischen Kohlenwasserstoffen, so trifft dieser Einwand zunächst alle drei Theorien der Erdölbildung gleichmäfsig und man ist eben im einen wie im anderen Falle gezwungen, anzunehmen, dafs bei der Bildung des Erdöles von Baku andere Bedingungen des Druckes und der Temperatur vorhanden waren, als bei der Entstehung des pennsylvanischen. Ohne Zweifel aber ist das Erdöl von Baku das Product einer gewaltsameren Zersetzung als das von Pennsylvanien und ob es sich als Product der *ersten* Zersetzung der Muttersubstanz, oder aber erst durch einen *secundären* Prozefs aus dem eigentlich normalen Erdöle der Methanreihe gebildet hat, mufs vorerst noch dahingestellt bleiben. Wir nehmen das letztere an und es sind Versuche im Gange, welche vielleicht den Beweis beibringen, dafs sich

gewisse Kohlenwasserstoffe der Fettreihe (Olefine) in hydrogenisirte Benzole umwandeln lassen. Der enorme Druck, unter dem sich das Erdöl von Baku befindet, gibt hierfür einen Fingerzeig.

Zum Schlusse sprechen wir Herrn Dr. *C. Schestopal*, Assistenten des chemischen Laboratoriums, welcher uns bei Durchführung der oben mitgetheilten Versuche aufs Werthvollste unterstützt und eine Anzahl derselben selbst durchgeführt oder controlirt hat, unseren besten Dank aus.

Berichtigung: In Folge eines Versehens ist am Schlusse meiner ersten Abhandlung „*Zur Bildung des Erdöles*" (*D. p. J.*, 1888 **269** 187 aus *Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, Bd. 21 S. 1816) als Maximal-Meerestiefe, bis zu welcher Pflanzen leben und wachsen können, 30 bis 40^{m} angegeben, statt 130 bis 140^{m}. Die gezogene Schlufsfolgerung, dafs das Pflanzenleben deshalb im Wesentlichen auf die Ufer des Meeres angewiesen sei, behält selbstverständlich trotzdem ihre Berechtigung.

E.

Bücher-Anzeigen.

Durchschnittspreise für Accordarbeiten in Maschinenfabriken. Calculations-, Hand- und Nachschlagebuch für den praktischen Maschinenbauer. Eine Sammlung von Tabellen und Notizen über Stahlgeschwindigkeiten, Nutzwerthe der Werkzeuge und Durchschnitts-Accordsätze der in Maschinenfabriken am häufigsten vorkommenden Arbeiten. Mit einem Anhange über Ausführungen von Hilfswerkzeugen, über Metall-Legirungen, Löthen, Verzinnen, Kitten, Härten, Schweifsen, sowie Angaben über Constructionen von Maschinenelementen, gebräuchlichen Curven, mathematische Tabellen, von *Ch. Cremer*. 2. verbesserte und vermehrte Auflage. Duisburg, J. Ewich. 208 Seiten. 5 M.

Der erste Theil ist in dieser zweiten Auflage nicht wesentlich geändert. Der zugegebene Anhang, der beiläufig gesagt ausgedehnter ist, als der eigentliche Haupttheil, nimmt dem Buche das Eigenthümliche eines Nachschlage- und Calculationsbuches, und wäre zweckmäfsiger als besonderes Werkchen erschienen.

Der Inhalt der letzten 50 Seiten findet sich übrigens in fast jedem technischen Taschenbuche und hätte hier füglich wegbleiben können. Die Zeichnungen enthalten manche Unrichtigkeiten, und wird deren Verständnifs durch ungeschickte Schraffirungen theilweise erschwert.

Der eigentliche ursprüngliche Theil ist dagegen ein dankbares Unternehmen, und hat Referent den Inhalt, der nunmehr auch viel übersichtlicher angeordnet ist, als praktisch brauchbar erprobt. Die Veröffentlichung dieses Stoffes war um so anerkennenswerther, als derartige Mittheilungen bisher stets sorgfältig geheim gehalten wurden. Dem Vorsteher der Werkstatt, sowie dem Constructeur zur Veranschlagung seiner Entwürfe, ist dieser Theil des Werkchens ein gutes Hilfsmittel.

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Stuttgart.
Druck von Gebrüder Kröner in Stuttgart.

Motor mit Erdöldämpfen.

Mit Abbildung auf Tafel 30.

Ueber diese von *de Quillfeldt* herrührende und von der *Société Anonyme des anciens établissements Cail* ausgeführte Maschine berichtet *Chevillard* in *Revue industrielle* vom 23. Februar 1889 wie auszüglich folgt:

Da die gebräuchlichen Dampfmaschinen bei Booten von geringerem Tonnengehalt wegen ihres bedeutenden Gewichtes, ihres grofsen Raumbedarfes und der längeren Anheizdauer Unzuträglichkeiten mit sich führen, so hat *de Quillfeldt* für diesen Sonderfall einen Motor erfunden, welcher mit Erdöldämpfen betrieben wird. Wenngleich diese Motoren auch zu Lande Verwendung finden mögen, so liegt doch ihr Hauptvortheil in der Verwendung zum Betriebe von Booten, da hierbei ihre Eigenthümlichkeiten, als: Betriebssicherheit, Einfachheit und geringer Raumbedarf, am meisten zur Geltung kommen werden. Aus diesem Grunde hat die genannte Gesellschaft *Cail* das französische Patent für alle Anwendungen des Motors auf *Schifffahrtszwecke* erworben.

Die Eigenthümlichkeit des Motors liegt in der Erzeugung und Verwendung von Erdöldämpfen, welche in ähnlicher Weise erzeugt werden wie der Wasserdampf im Dampfkessel. Es wird hierbei ein Theil der Dämpfe als Betriebskraft, ein Theil zur Unterhaltung der Verbrennung verwendet. Der Kessel gleicht einem Schlangenrohr-Dampfkessel und der eigentliche Motor — eine dreicylindrige, einfachwirkende Maschine — ist in gedrängter Weise unter dem Kessel angeordnet.

In einer cylindrischen Umhüllung, welche mit der freien Luft in Verbindung steht, befindet sich das kupferne Schlangenrohr *B*, in welchem die zum Betriebe als auch zur Verbrennung erforderlichen Erdölgase entwickelt werden.

Ein im vordern Theile des Schiffes befindlicher Behälter fafst den Vorrath an Erdöl. In der Nähe der Maschine sind zwei Hilfspumpen angebracht, die eine für Luft, die andere für Erdöl. Beide werden mit der Hand betrieben und dienen nur zur Ingangsetzung. Diese wird bewirkt, indem man mehrere Hübe mit beiden Pumpen ausführt, wodurch in einen kleinen Brenner *c* (Fig. 4), der sich unter einer Windung des Schlangenrohres befindet, eine Mischung von Luft und Erdöldunst eingeführt wird. Nachdem diese Mischung entzündet ist, vollführt man noch einige Hübe, um auch etwas Erdöl in das Schlangenrohr *B* zu bringen. Aus demselben entwickeln sich hinreichend Erdöldämpfe, um den grösern Brenner *D* (Fig. 4), als den eigentlichen Brenner für den Betrieb, zu speisen. Ein anderer Theil der Erdöldämpfe wirkt auf Kolben und Cylinder der Maschine und der regelmäfsige Betrieb ist eingeleitet.

Nachdem das Erdöl als Betriebsdampf gedient hat, verdichtet es sich in einem in der Kielrichtung angebrachten Condensator, durch welchen es gleichzeitig zum früher erwähnten Erdölbehälter gelangt,

aus dem es vermittels der Speisepumpe *G* aufs neue dem Verdampfer *B* zugeführt wird. Auf diese Weise ist die Maschine vollständig selbsthätig gemacht.

Die zur Ingangsetzung erforderliche Wärmemenge ist so gering, dafs in 3 bis 4 Minuten das Boot zur Abreise fertig ist. In den ausführlichen Zeichnungen bezeichnet *a* Zuleitung des Erdöles zum Schlangenrohr, *b* Auslafs des Erdöldampfes, *c* Verbindungsrohr zwischen *b* und dem Schieberkasten, c_1 Zuleitung der Dämpfe nach unten zu dem Brenner und zu den Cylindern, c_2 Rohr zur Zuleitung der Erdöldämpfe zum Injector, *d* Injector für den Brenner *D*. An dem Injector ist die nöthige Einstellvorrichtung für die Zuführung der zur Verbrennung erforderlichen Luft angebracht (Fig. 8). Die Einrichtung des Brenners, zu welchem der Zutritt des Gases geregelt werden kann, ist aus Fig. 4 näher ersichtlich. Der Zug wird durch Oeffnungen, welche oberhalb des Herdes im Mantel ausgespart sind, bewirkt.

Die Einrichtung und Arbeitsweise der Maschine ist ähnlich wie bei der Dampfmaschine und aus der Zeichnung ohne Weiteres zu ersehen; die Kurbeln der Maschinenachse stehen, wie üblich, unter 120°, die Schieber haben geringe Voreilung, um eine günstige Vertheilung zu bewirken. Die Maschine kann mit Hilfe der Radübertragungen auch umgesteuert werden; indem man das Schwungrad rückwärts dreht, verstellt man mit Hilfe der Zapfen *kl* das Segment *j* und bringt dasselbe an das entgegengesetzte Ende der Scheibe *j*, wodurch die Achse *g* und die Schieber ihre Wirkung wechseln (Fig. 7).

Zur Ergänzung sei noch bemerkt, dafs das Erdöl, von der Pumpe *G*, welche ihre Bewegung durch das Excenter *r* erhält, angesaugt, durch die Röhren *HH* condensirt wird.

Der Erdölverbrauch soll 4l,5 und 6l,7 für die Stunde betragen, bei einer Maschine von 2 bezieh. 4 Pferdekräften.

Es bedarf wohl nicht der Erwähnung, dafs Erdöl viel leichter verdampft und wieder verdichtet werden kann als das Wasser. Aus diesem Grunde genügt eine sehr kleine Heizfläche, um eine grofse Menge Erdöldampf zu erzeugen; auch ist zur Aufbewahrung des erforderlichen Vorrathes an Erdöl nur ein geringer Raum erforderlich.

Da der ganze Motor von geringem Gewichte ist, so kann er am Hintertheile des Bootes Aufstellung finden, so dafs der mittlere Raum verfügbar bleibt. Explosionen sollen nicht zu befürchten sein, wobei freilich ein dichter Schlufs der Treibkolben vorausgesetzt werden mufs. Binnen Kurzem soll ein mit einer derartigen Maschine ausgerüstetes Boot in Cail von Stapel gehen. (Vgl. S. 587 dieses Heftes.)

Mix und Genest's Vielfachumschalter für städtische Telephonanlagen.

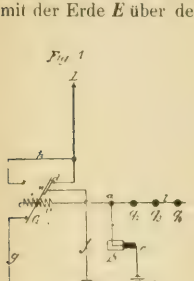
Mit Abbildungen.

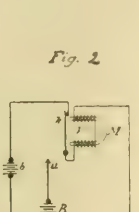
Bei dem Vielfachumschalter der Firma *Mix und Genest* in Berlin (* D. R. P. Kl. 21 Nr. 44918 vom 10. Mai 1887) sind im Vermittelungsamte ebenfalls (vgl. 1889 **271** * 407) nicht zwei durchgehende Drähte für jede Theilnehmerleitung erforderlich. Bei demselben geht jede Theilnehmerleitung sogleich im *ersten* Schranke, zu dem sie geführt ist, durch eine Klappe hindurch zur Erde. Eine (zweite) einfache Umschalteleitung, welche im Ruhezustande von der von aufsen kommenden Leitung des Theilnehmers völlig getrennt ist, ist lediglich im Amte von Schrank zu Schrank geführt; sie liegt für gewöhnlich im ersten Schranke mittels eines besonderen Umschalteapparates (Galvanoskop, Relais o. dgl.) an Erde, ist aber am anderen Ende — im letzten Schranke — isolirt; sie besitzt in jedem der anderen Schränke einen *einfachen* Contactkörper (nicht eine mehrtheilige Klinke), mittels dessen dieselbe von jedem anderen Schranke aus untersucht und, wenn die zu ihr gehörige Theilnehmerleitung noch frei ist, mit einer der Theilnehmerleitungen desjenigen Schrankes verbunden werden kann, von welchem aus die Untersuchung erfolgt.

Die Untersuchung einer Umschalteleitung hat sich einfach darauf zu erstrecken, ob dieselbe *im Amte* Erde hat oder nicht; im ersten Falle ist die Leitung frei, im zweiten Falle besetzt. Die Verbindung zweier Fernsprechstellen selbst erfolgt auch hier mittels zweier durch eine Leitungsschnur verbundenen Contactstücke bezieh. Stöpsel; nachdem zuvor an jeder der beiden Theilnehmerleitungen beide Erdverbindungen (diejenige der Theilnehmerleitung sowohl, als diejenige ihrer Umschalteleitung) aufgehoben worden ist, wird statt deren eine Verbindung jeder Umschalteleitung mit ihrer Theilnehmerleitung und darauf der beiden Umschalteleitungen unter einander hergestellt und durch sie werden zugleich auch die beiden Theilnehmerleitungen mit einander verbunden. Erforderlich macht sich hierzu allerdings für jede Theilnehmerleitung in deren Klappenschranke aufser der Klappe noch der bereits erwähnte Umschalteapparat.

In der durch Fig. 1 dargestellten Schaltung, welche die Apparate für die Theilnehmerleitung L am *ersten* Schranke zeigt, bedeuten q_2, q_3, q_4 .... Contactstücke, welche im 2., 3., 4. u. s. w. Schranke zum Zwecke der Verbindung einer Theilnehmerleitung durch l mit L nöthig sind. Die Theilnehmerleitung L ist im Ruhezustande durch Vermittelung des in geeigneter Weise isolirt mit der Nadel n des Galvanoskops G verbundenen Contactstückes d mit dem nach der Erde E führenden Drahte f verbunden, in welchen die Klappe K eingeschaltet ist. Die mit der Nadel n verbundene Umschalteleitung l ist durch die Windungen v des Galvanoskops G und den Draht g ebenfalls an die Erde E

angeschlossen, wobei im Ruhezustande die Nadel *n* des Galvanoskops die Verbindung zwischen den Windungen *v* und der Leitung *g* vermittelt. Im Ruhezustande liegt also die Umschalteleitung *l* durch Vermittelung der Windungen *v* der Nadel *n* und des Drahtes *g* im Vermittelungsamte an Erde *E*, während die Verbindung der Theilnehmerleitung *L* mit der Erde *E* über den Contact *d* und Draht *f* durch die Klappe *K* hergestellt ist. Von der Umschalteleitung *l* ist ferner bei *a* die zweckmäfsig als Schnur ausgebildete Verbindungsleitung *s* mit dem Verbindungsstöpsel *S* abgezweigt, der je nach der Form der Contactstücke *q* als Rohr, Stift, Ring, Haken o. dgl. ausgebildet wird und im Ruhezustande isolirt ist.





Sobald nun zu Folge eines aus *L* einlangenden Rufes die Klappe *K* fällt, ist zunächst die Verbindung der Leitungen *l* und *L* mit der Erde *E* zu unterbrechen; dies geschieht nicht mit der Hand, sondern einfach dadurch, dafs der Beamte einen Strom von entsprechender Stärke und Richtung durch *l* nach *E* sendet, indem er mit seinem Stöpsel *S* z. B. ein in Fig. 1 punktirt gezeichnetes Contactstück *c* berührt, welches das Ende einer mit der Erde *E'* verbundenen und eine Batterie *b'* enthaltenden Leitung bildet. Der alsdann von *b'* über *c*, *S*, *s*, *l*, *v*, *g* nach *E* fliefsende Strom bringt die Nadel *n* des Galvanoskops *G* aus der mit vollen Linien gezeichneten Lage in die punktirt gezeichnete, was durch die besondere Einrichtung des nachstehend beschriebenen Galvanoskops ermöglicht wird. In Folge dessen ist sowohl die Verbindung zwischen *L* und *f* als auch zwischen *l*, *n* und *g* unterbrochen, dagegen eine neue Verbindung zwischen *L* und *l* über die Abzweigung *h*, die Nadel *n* und die Windungen *v* hergestellt. Verbindet der Beamte jetzt den Stöpsel *S* auf einige Zeit mit seinem Telephon, so kann er mit dem rufenden Theilnehmer sprechen.

Es ist nun die Leitung des anzurufenden Theilnehmers zu untersuchen bezieh. umzuschalten und dann mit der des rufenden Theilnehmers zu verbinden.

Einen zur Untersuchung geeigneten Apparat mit Klappe zeigt Fig. 2. Im Ruhezustande wird die Klappe *k* dieses Untersuchungsapparates in bekannter Weise durch einen Haken festgehalten, welcher an dem Anker eines Elektromagnetes *M* sitzt. Der Contactstöpsel *Y* ist durch

die um den Schenkel des Magnetes M gewickelte Windung V, die Klappe k und den Draht y nebst Batterie b mit der Erde E verbunden. Die Stärke der Batterie b ist so bemessen, dafs, wenn man den Stöpsel Y mit einer Umschalteleitung, z. B. l_2 (Fig. 3; Verbindung zweier Theilnehmerleitungen L_1 im ersten und L_2 im zweiten Schranke), deren Galvanoskop G_2 noch die in Fig. 3 punktirt gezeichnete Nadelstellung besitzt, verbindet, der von b über k, V, Y nach l_2, a_2, v, n, g in A_2 nach E_2 und E fliefsende Strom die Klappe k zum Abfallen bringt, nicht aber die Nadel n des Galvanoskops G_2 aus der punktirt gezeichneten Lage in die andere umlegen kann; diese Veränderung der Lage der Galvanoskopsnadel erfolgt vielmehr erst dann, wenn die Klappe k mit dem mittels einer stärkeren Batterie B an die Erde E gelegten Contacte u in Berührung gekommen ist, und ein Strom über u, k, V, Y, l_2, sowie v, n, g in A_2 nach E_2 fliefst. Die fallende Klappe k hat nun zugleich dem untersuchenden Beamten angezeigt, dafs die Leitung L_2 frei ist; der nach dem Fallen der Klappe k und dem Umlegen der Nadel n aus der stärkeren Batterie B über den Stöpsel Y in die Leitung L_2 tretende Strom bildet zugleich den *Anruf* des gewünschten Theilnehmers.

Ist dagegen die Leitung L_2 besetzt, so hat die Nadel n des Galvanoskops G_2 die in Fig. 3 gezeichnete Lage, und deshalb kann der von b kommende Strom von l_2 aus nur durch v, n, h in A_2 und über die Leitung L_2 des Theilnehmers durch den Apparat desselben zur Erde gelangen; auf diesem Wege findet er aber einen so grofsen Widerstand, dafs keine genügende Erregung des Magnetes M (Fig. 2) eintritt, die Klappe k also nicht fällt. Bei der Unterhaltung der beiden an L_1 und L_2 angeschlossenen Theilnehmer (Fig. 3) wird der Strom von L_1 aus über h, n, v, l_1, s in A_1, l_2, v, n, h in A_1 nach L_2 fliefsen.

Das *Schlufszeichen* wird von dem anrufenden Theilnehmer durch einen in die Leitung (L_1) gesandten Strom gegeben, wodurch das in dieser Leitung (L_1) liegende Galvanoskop G_1 in die Ruhelage gebracht wird, während das in der anderen Leitung (L_2) gelegene Galvanoskop G_2 noch in der ausgezogenen Stellung verharrt. Der Beamte im Vermittelungsamte schickt dann einen Strom von entgegengesetzter Richtung, als die

Fig. 3

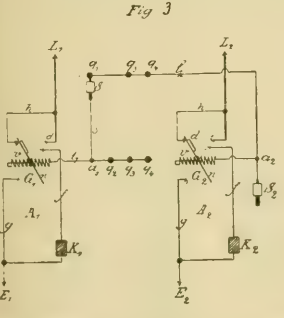
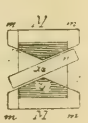


Fig. 4



Batterien der Theilnehmer liefern, in die Leitung L_2 dadurch, dafs er s bei a_1 von l_1 trennt und mit dem Schnurende den betreffenden Pol einer am anderen Ende zur Erde abgeleiteten Batterie berührt. Hierdurch wird auch das zweite Galvanoskop G_2 in die Ruhelage gebracht; darauf endlich darf der Beamte den Stöpsel S_1 von q_1 trennen.

Das zur Umschaltung der Umschalteleitungen dienende Galvanoskop ist in Fig. 4 in Vorderansicht dargestellt. An den Schenkeln des Hufeisenmagnetes M sind zwei Paar Polstücke m so befestigt, dafs die eiserne Nadel n sowohl in der mit vollen Linien, als auch in der punktirt gezeichneten Stellung von ihnen angezogen und festgehalten wird. Die Polarität des Magnetes ist hierbei natürlich vollkommen gleichgültig. Je nach der Polarität, welche ein die Windungen v durchfliefsender Strom der Nadel n verleiht, nimmt sie eine der in Fig. 4 angegebenen beiden Stellungen ein und stellt eine der in den Fig. 1 und 3 angegebenen Verbindungen her. Die Welle x der Nadel n trägt dazu einen Umschalter, der aus drei auf die Welle aufgelegten Contactstücken besteht; gegen die Welle legen sich vier Schleiffedern an und kommen in der einen Stellung der Welle mit ihren Contactstücken in Berührung, in der anderen aber nicht.

In der Patentschrift sind noch einige andere Schaltungsweisen angegeben, die jedoch theils umständlicher in der Bedienung sind, theils noch mehr Apparate erfordern. Bei der einen gestalten sich die Vorgänge an der rufenden Leitung einfacher, dafür wird aber für die gerufene Leitung die Mitwirkung eines zweiten, am Klappenschranke dieser Leitung befindlichen Beamten mit in Anspruch genommen. Bei einer anderen Schaltungsweise ist die Mitwirkung eines zweiten Beamten zwar entbehrlich, es können sich aber leicht Fehler einschleichen, zu deren Vermeidung die Anwendung besonderer Apparate in Vorschlag gebracht wird.

Ueber den Betrieb von Gasmaschinen mit Dowson-Gas.

Mit Abbildungen.

Das Bestreben, die Gasmaschinen von der öffentlichen Gasleitung unabhängig zu machen und damit ihre Anwendungsfähigkeit zu vergröfsern, hat die verschiedenartigsten Lösungen erfahren. Zunächst versuchte man, das Gas in ähnlicher Weise wie für die Speisung der Flammen in Eisenbahnwagen in transportablen Behältern zu verdichten und so versandtfähig zu machen; diese Versuche haben nur geringe Anwendung erfahren in einzelnen Fällen zum Betriebe von Gaslocomotiven und einer Schiebebühne (vgl. **254** 445), weil sich die Füllung und der Versandt der Gasbehälter für den gewöhnlichen Gewerbe-

betrieb zu kostspielig erwiesen. Selbst ein Ersatz des Steinkohlengases durch das sogen. Fett- oder Oelgas, welches eine etwa vierfach gröfsere Intensität besitzt wie ersteres, hat die Benutzung von Reservoirgas nicht praktisch möglich gemacht. Dagegen ist die Verwendung von Gasmaschinen wenigstens dort angängig geworden, wo die sonstigen Verhältnisse die Anlage einer kleinen Fettgasanstalt gestatten. Neben die Verwendung von Fettgas ist sodann auch die von Wassergas getreten, zu dessen Benutzung allerdings auch immer eine bezügliche Gaserzeugungsanlage nothwendig wird. In neuester Zeit ist nunmehr eine Gasart zum Betriebe von Gasmaschinen vorgeschlagen, welche nach dem Verfahren von *Dowson* in besonderer Anlage hergestellt wird.

Neben diesen Gasarten ist auch das sogen. carburirte Gas zu nennen, welches in passenden Behältern aus leichtflüssigen Kohlenwasserstoffen mittels Hindurchleitung von Luft hergestellt wird, und dann namentlich auch das Gas, welches entweder in der Gasmaschine selbst oder in besonderen kleinen, an diese angeschlossenen Gaserzeugern aus verdampftem Naphta, Benzin und Roherdöl gewonnen wird.

Die Verwendung von Fettgas, Wassergas und *Dowson*-Gas erscheint nur dann praktisch ausführbar, wenn die bezüglichen Gasanstalten auch noch für andere Zwecke dienstbar sind, oder wenn sehr grofse Gasmaschinen zu speisen sind, weil sich die Erzeugung solcher Gase eben nur in gröfseren Mengen praktisch lohnt. Die *Dowson*-Gasapparate sollen allerdings mit Nutzen schon für Gasmaschinen von 8 HP ab aufstellbar sein, wie die *Deutzer Gasmotorenfabrik* in ihren Preisverzeichnissen versichert. Die Verwendung von verdampftem Benzin, Naphta und Erdöl dagegen ist jetzt schon den kleinsten Nummern von Gasmaschinen angepafst, so dafs für den Kleinbetrieb nur diese Art von Gaserzeugung in Frage kommt. Der Grofsbetrieb, der sich die Gasmaschine bereits auch an Stelle der Dampfmaschine dienstbar zu machen strebt, benutzt schon mehrfach erstere Gasarten.

Die Verwendung dieser Gasarten in der Gasmaschine selbst geschieht in genau gleicher Weise wie Steinkohlengas, nur mit dem Unterschiede, dafs die Zufuhr von Gas zur Ladung der Natur und Intensität der bezüglichen Gasart entsprechend verkleinert wird, was eine Verengung der Zufuhrwege in den Cylinder voraussetzt. Da die Erzeugung von Fettgas und Wassergas als bekannt vorausgesetzt werden kann, sei nunmehr auf die Erzeugung von *Dowson*-Gas näher eingegangen.

Das *Dowson*-Gas ist kein Leuchtgas, sondern ausschliefslich ein Heizgas, welches unter Beimischung von Luft verbrennt. Dasselbe wird in den der *Dowson Economic Gas and Power Company* zu London patentirten Apparaten hergestellt und hat bei normaler Erzeugung folgende Zusammensetzung:

Wasserstoff . . .	16 bis 18	Proc.-Vol.
Kohlenoxyd . . .	22 bis 24	„ „
Kohlenwasserstoff .	0 bis 4	„ „
Kohlensäure . . .	5 bis 7	„ „
Stickstoff	Rest.	

Es enthält also bis 43 Proc. an brennbaren Gasen, welche bei vollkommener Verbrennung auf 1^{cbm} Gas durchschnittlich 1600 Wärmeeinheiten (Calorien) entwickeln.

Bei Anwendung von Koks oder eines von Bitumen freien Anthracits zur Gaserzeugung ist der Gehalt an Kohlenwasserstoff sehr gering und beträgt 0 bis 0,5 Proc.-Vol.

Das *Dowson*-Gas ist zum Betrieb von Gasmotoren, sowie zu Heiz- und anderen industriellen Zwecken besonders geeignet, es läfst sich jedoch für Beleuchtung nicht verwenden.

Dowson-Gas wird erhalten, indem man einen Strom atmosphärischer Luft vermittels eines Strahles überhitzten Dampfes durch eine glühende Brennstoffsäule bläst, die abziehenden Gase reinigt und in einem Gasbehälter ansammelt.

Wenn der mit Dampf gemischte Luftstrom den Generator durchstreicht, bildet der Sauerstoff der Luft mit dem Kohlenstoff des glühenden Brennmaterials zunächst Kohlensäure, welche, durch die darauf folgenden glühenden Kohlenschichten streichend, fast gänzlich zu Kohlenoxyd reducirt wird. Der eingeblasene Wasserdampf wird durch die glühende Kohle zerlegt, wobei sich schliefslich Kohlenoxyd und Wasserstoff ergeben. Der Stickstoff der Gebläseluft und die gebildete Kohlensäure sind als indifferente Gase den Generatorgasen beigemengt.

Wird ein Ueberschufs an Dampf durch den Generator geblasen, so wird durch die Zersetzung desselben so viel Wärme aufgezehrt, dafs das Feuer schliefslich zum Erlöschen kommt. Wenn dagegen Dampf und Luft im richtigen Verhältnifs eingeführt werden, so brennt der Generator stets weiter und der continuirliche Betrieb desselben ist gesichert.

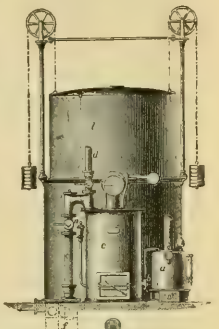
Die von der *Dowson Economic Gas and Power Company* construirten Gaserzeugungsapparate bestehen aus einem kleinen Dampfkessel (*a* Fig. 1 und 2), einem Gaserzeuger *c* und einem Gasbehälter *l* von etwa 5^{cbm} Inhalt, in welchem die beiden Gasreiniger *kk* (*Scrubber*) durch eine Zwischenwand geschaffen sind.

Der kleine Dampfkessel *a* mit sehr geringem Wasserinhalt hat eine senkrechte Feuerbüchse, welche mit einem Deckel geschlossen ist. Die Verbrennungsgase des Kessels entweichen durch ein eisernes Rohr ins Freie.

In der Feuerbüchse ist oberhalb des Feuers ein spiralförmig gebogenes schmiedeeisernes Rohr befestigt, das der Dampf auf seinem Wege aus dem Kessel nach dem Injector *b* durchströmt, um darin über-

hitzt zu werden. Der hier überhitzte Wasserdampf bläst durch den Injector *b* Luft in den unter dem Rost des Generators befindlichen Aschenfall. Dieser letztere ist durch eine Reinigungsthür während des Betriebes luftdicht verschlossen. Ueber dem Roste schliefst sich der mit feuerfesten Steinen ausgefütterte Schacht des Generators *c* an, welcher mit glühendem Brennstoff gefüllt ist. Letzteres wird von dem eingeblasenen, aus Dampf und Luft bestehenden Gemische behufs Gasbildung durchstrichen. Der Fülltrichter ist während des Betriebes durch einen Kegel geschlossen, der mittels Hebel und Gegengewicht luftdicht angedrückt ist. In den über dem Kegel befindlichen Raum des Trichters wird der Brennstoff eingefüllt, worauf derselbe durch einen Deckel dicht verschlossen wird. Läfst man durch Anheben des Gegengewichtes den Kegel nach abwärts sinken, so fällt der im Trichter befindliche Brennstoff in den Generatorschacht, der hierauf durch den Kegel wieder verschlossen wird. Durch diese Art der Beschickung wird der Austritt des Gases aus dem Generator verhindert.

Fig. 1.



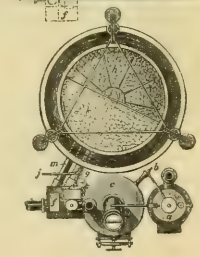


Fig. 2.

Der beim Anheizen des Apparates entwickelte Rauch, sowie das beim Beginn des Anblasens erzeugte minderwerthige Gas werden durch ein Rohr *d* abgeführt. Letzteres wird durch einen Hahn abgesperrt, wenn das Gas durch einen Syphon *f* nach dem Gasbehälter gehen soll. Das im Generator *c* erzeugte Gas tritt durch ein anderes Rohr *e* in diesen Syphon *f*. Die Tauchung des ersteren in das im Syphon befindliche Wasser verhindert das Zurücktreten von Gas aus dem Gasbehälter in den Generator, wenn in letzterem die Gaserzeugung unterbrochen ist.

Aus dem Syphon *f* wird das Gas behufs Reinigung durch ein Rohr den Scrubbern *kk* zugeführt. Diese Scrubber werden durch die eine Hälfte des im Bassin des Gasbehälters befindlichen cylindrischen Raumes gebildet und sind mit Koks gefüllt, welcher durch eine Rohrleitung fortwährend mit Wasser berieselt wird. Um eine gleichmäfsige Vertheilung des Gasstromes zu erzielen und eine leichte Abführung des Wassers aus dem unteren Theile der Scrubber zu ermöglichen, ist in einem entsprechenden Abstande vom Boden desselben ein gelochter Blechboden eingelegt, auf welchem der Koks aufgeschichtet ist.

Indem das Gas durch den Koks nach oben streicht, wird es durch

das ihm entgegenrieselnde Wasser von seinen Unreinheiten befreit. Da das so in die Glocke des Gasbehälters gelangte Gas immer etwas Feuchtigkeit enthält, mufs es, bevor es dem Verbrauchsorte zugeführt wird, die mit trockenem Koks gefüllten Scrubber in der zweiten Hälfte des Bassins passiren.

Das Wasser, welches sich im unteren Theil der Scrubber sammelt, gelangt durch das Gasrohr in den Syphon *f*, aus dem es durch einen Ueberlauf austritt.

Der in den Scrubbern befindliche Koks hat, nachdem er zum Waschen nicht mehr benutzt werden kann, seinen Heizwerth durchaus nicht eingebüfst, er kann vielmehr zur Heizung noch anderwärts benutzt werden.

Ist der Gasbehälter *l* mit Gas angefüllt, so wird das durch eine Kette mit der Gasbehälterglocke in geeigneter Weise verbundene Ventil selbsthätig geöffnet. Die in dem Aschenfall des Generators befindliche Gebläseluft kann dann zum Theil durch dasselbe entweichen, so dafs die Gaserzeugung so lange vermindert wird, bis durch ein Sinken der Gasbehälterglocke das Ventil sich wieder schliefst. Es kann die Gaserzeugung auch dadurch selbsthätig unterbrochen werden, dafs der Dampfhahn des Injectors *b* durch die an der Gasometerglocke befindliche Zugkette bei entsprechender Stellung geschlossen, bezieh. wieder geöffnet wird. Es findet also eine selbsthätige Regulirung des Betriebes statt.

Durch die Ueberwachung und Bedienung des Apparates wird ein Mann nicht vollauf beschäftigt.

Um die Einrichtung und den Betrieb des Gasapparates möglichst zu vereinfachen, mufs die Reinigung des Gases auf das oben beschriebene Mafs einer einfachen Waschung beschränkt werden, was dadurch erreicht wird, dafs man darauf hinarbeitet, ein Gas zu erzeugen, welches möglichst wenig Verunreinigungen enthält.

Es dürfen aus diesem Grunde zur Vergasung in dem Generator nur solche Brennstoffe angewendet werden, welche keine theerartigen Bestandtheile enthalten und aufserdem nicht zusammenbacken, da sonst der Generator verstopft und die Gaserzeugung gestört würde.

Es können also nur gasarme, nicht backende Steinkohlen — Anthracit — oder Koks in Stücken von 15 bis 30^{mm} Gröfse zur Erzeugung von *Dowson*-Gas verwendet werden, wobei zu beachten ist, dafs das Material nicht nafs, sondern möglichst trocken zur Verwendung kommt.

Der Dampfkessel wird am besten mit Gaskoks geheizt.

Untersuchungen, welche von Prof. *Teichmann* in Stuttgart und Oberingenieur *Boecking* in Köln angestellt wurden, lieferten folgendes Ergebnifs:

Der untersuchte Gasmotor war ein Zwilling der *Deutzer Gasmotorenfabrik* von je 340^{mm} Cylinderdurchmesser und 600^{mm} Hub; derselbe war zum Betriebe einer Spinnerei nach Italien bestimmt. Der für den Gas-

erzeuger benutzte Brennstoff war Anthracit in nufsgrofsen Stücken; der Dampfkessel wurde mit Koks gefeuert; der Brennstoff wurde zugewogen, das Wasser zugemessen. Der Gasometerstand war zu Beginn und zu Ende der sechsstündigen Untersuchung gleichhoch. Der Motor ging unter der Bremse mit 140 Umdrehungen, die Länge des ausgeglichenen Bremshebels betrug 1,433^{m}, die Belastung in den ersten beiden Stunden 191^{kg}, in den letzten vier Stunden 181^{kg}.

Die erzielte Leistung stellte sich

in den ersten 2 Stunden auf	53,63	HP
„ „ folgenden 4 „ „	50,86	„
zusammen auf	310,7	HP-Stdn.

Es wurden hierbei verbraucht:

Kohlen im Generator	210,5^{k}
Koks unter dem Kessel	27,0
also im Ganzen an Brennstoff . . .	237,5
oder für das stündliche Pferd . . .	0,7644
wovon auf Gaskohlen fallen . . .	0,677
„ „ Kesselkoks „ . . .	0,0869

Der Dampfverbrauch für Gaserzeugung und Kesselspeisung (Dampfpumpe) betrug für Stunde und Pferd 0,54^{k}.

Um den Gasverbrauch des Motors festzustellen, wurde nach dieser Untersuchung und nach Abstellung des Gasofens mit 50,85 Pferd gearbeitet und dabei in 13 Stunden 65 Minuten 34,23^{cbm} Gas verbraucht, also für Stunde und Pferd 2,94^{cbm}.

Herr *W. Schmidt* hat die Betriebskosten eines 30pferd. Gasmotors mit einer gleichstarken Dampfmaschinenanlage zusammengestellt. Der Kohlenverbrauch der letzteren wurde zu 2,5^{k} für Stunde und Bremspferdekraft [1] ermittelt, während für die Gasmaschine der Brennstoffverbrauch auf 1^{k} für Stunde und Pferd angenommen wurde, welche Zahl von der *Deutzer Gasmaschinenfabrik* verbürgt wird.

Danach sind folgende Zahlen berechnet:

Für Dowson-Betrieb.

1) Anlagekosten.		
30 HP Dowson-Gasapparat mit Aufstellung	4 600	M.
30 HP eincyl. Gasmaschine	9 500	„
Rohrleitung und Aufstellung	750	„
Fundirung	100	„
Zusammen	14 950	M.
2) Betriebskosten:		
Verzinsung des Anlagekapitals zu 5 Proc.	747	M.
Abschreibung von Apparat u. Motor 7½ Proc.	1 113	„
„ „ Fundament 3 Proc. . .	3	„
300 × 10 × 30 = 90000^{k} Kohlen zu 10 M. für 1^{t}	900	„
Maschinist	1 050	„
Reinigung und Ueberwachung des Dampfkessels	100	„
Reparaturen, Schmiere u. s. w.	350	„
Zusammen	4 263	M.

[1] Diese Ziffer ist für normale Verhältnisse entschieden zu hoch gegriffen. *Gebr. Sulzer* in Winterthur gewährleisten den Verbrauch von 1^{k}.

Dampfbetrieb.

1) Anlagekosten:

Dampfkessel von 45^{qm} Heizfläche . . .	4 200 M.
Einmauerung	1 000 „
Kamin und Kesselhaus	1 750 „
Liegende Condensations-Dampfmaschine .	5 200 „
Fundirung	150 „
Rohrleitung und Aufstellung	600 „
Zusammen	12 900 M.

2) Betriebskosten:

Verzinsung	645 M.
Abschreibung für Kessel und Maschine $7^1/_2$ Proc.	825 „
Abschreibung für Fundament	57 „
$300 \times 10 \times 30 \times 2.5 = 225\,000^k$ Kohlen zu 10 M.	2 250 „
Heizer	1 050 „
Reinigung, Ueberwachung	150 „
Reparaturen, Schmiere u. s. w.	300 „
Zusammen	5 277 M.

Verwendung von Kohlenwasserstoffen zur Speisung von Dampfkesseln.

Die seit langer Zeit bekannten Versuche zum Ersatze des Wassers in Dampfkesseln durch eine leichter verdampfbare Flüssigkeit scheinen nunmehr zu einem wenigstens nicht ungünstigen Ergebnisse geführt zu haben. Wenigstens berichten namentlich englische Fachblätter von Erfolgen, welche der bekannte Torpedobootsbauer *A. F. Yarrow* in London mit seinem Boote *Zephir* in Folge der Verwendung leichter Kohlenwasserstoffe zur Speiseflüssigkeit erreicht haben soll, vgl. *Industries*, 1888 S. 597, *Engineer*, 1888 S. 427 und 490, *Le génie civil*, 1888 S. 173. Eine Beschreibung der zur Verwendung gelangten, anscheinend ziemlich umständlichen Ausrüstungen für Kessel und Maschinen findet sich nur in *Le génie civil*, 1888 *S. 218, doch ist aus dieser Veröffentlichung kein auch nur annähernd genaues Bild von der Construction zu erlangen. Es sei deshalb nur das Prinzip der bezüglichen Neuerung nach einem Vortrage, welchen *Yarrow* in der *Institution of naval architects* hielt, nach der *Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure*, 1888, kurz wiedergegeben.

Die Kohlenwasserstoffe werden in dem Kessel in gleicher Weise wie Wasser verdampft, und die entwickelten Dämpfe sodann in einer Maschine zur Expansion gebracht, um dann sorgfältig condensirt und dem Kessel wieder zugeführt zu werden.

Das aus Stahl auf der Werft von *Yarrow und Co.* in Poplar hergestellte Versuchsboot hat eine Länge von $10^m{,}97$ und eine Breite von $1^m{,}83$; der Bootskörper wiegt 711^k, die Maschine und Treibvorrichtung

305^{k}, so dafs das Gesammtgewicht 1016^{k}, etwas mehr als 1^{t}, beträgt. Die im Hintertheile des Bootes aufgestellte Maschine hat einen Cylinder von 108^{mm} Durchmesser in Hammerstellung und besitzt die sonst übliche Ausrüstung. Unmittelbar daran ist der Dampferzeuger angeschlossen; er besteht aus einem von zwei eisernen Gehäusen umgebenen kupfernen Schlangenrohre; der Raum zwischen den Gehäusen ist mit Asbest ausgefüllt. Unter dem Schlangenrohre befindet sich ein ringförmiges durchlochtes Rohr, einem *Bunsen*-Brenner ähnlich, welches dazu dient, ein hineingepreſstes Gemisch von Kohlenwasserstoff und Luft beim Austritte aus den Löchern zur Heizung der Schlange und Bildung der Dämpfe zu entzünden. Die Verdampfungsschlange wird durch die Maschinenpumpen aus einem im Vordertheile des Bootes angeordneten gut gedichteten Vorrathsbehälter für flüssigen leichten Kohlenwasserstoff von 180^{k} Inhalt gespeist, welcher mit den Pumpen durch ein aufserhalb liegendes, am Kiel entlang geführtes Rohr in Verbindung steht und vor dem ersten wasserdichten Querschott so aufgestellt ist, dafs bei etwaigem Undichtwerden der Kohlenwasserstoff nicht das ganze Boot durchfliefst. Der von den Speisepumpendruckrohren in die Verdampfungsschlange geleitete Kohlenwasserstoff wird dort verdampft und, nachdem er in der Maschine Arbeit geleistet hat, durch zwei gleichfalls auf beiden Seiten des Kieles liegende Rohre, welche als Oberflächencondensatoren wirken, verdichtet in den Behälter zurückgeleitet, um von Neuem zur Speisung zu dienen. Ferner sind zwei Handpumpen angeordnet; die erstere, backbord befindliche, dient beim Dampfaufmachen zur Speisung der Verdampferschlange aus der Vorrathskiste durch das Druckrohr der Maschinenspeisepumpe, während das andere, steuerbord liegende, zum Aufpumpen von Luft in den Oberraum des Vorrathstanks bestimmt ist: es geschieht das zum Zwecke, Dämpfe für Verbrennung in einem kleinen unter dem Schlangenrohre befindlichen Hilfsbrenner zu erzeugen, welcher durch ein längs der Bootshaut geführtes Rohr angeschlossen ist.

Die Ingangsetzung der Maschine wird in der Weise bewirkt, dafs mittels der letztgenannten Handpumpe in den Vorrathsbehälter Luft gepumpt und die hierdurch hervorgerufenen Dämpfe im Hilfsbrenner entzündet werden, um die Verdampfungsschlange anzuwärmen, was ein etwa 2 bis 6 Minuten währendes Bedienen der Luftpumpe erfordert. Hierauf drückt man mit der Backbordhandpumpe durch einige rasch auf einander folgende Hübe Kohlenwasserstoff aus der Kiste in die Schlange, welcher sofort verdampft und, wie das Manometer anzeigt, unter Spannung kommt. Durch ein Ventil läfst man nun in geringen Mengen verdampften Kohlenwasserstoff in den Hauptbrenner strömen, welcher gemischt mit mitgerissener Luft beim Austritte aus den Brennerlöchern sich sofort entzündet und den Verdampfer weiter heizt. Die Handpumpen und der Nebenbrenner werden nun abgestellt; die Vor-

richtung arbeitet ununterbrochen selbst weiter, wobei die Maschinenpumpen die Speisung übernehmen, während die Maschine läuft. So lange die erzielte Spannung im Verdampfer erhalten werden kann brennt der Hauptbrenner ohne Ueberwachung fort. Das Mafs der Verdampfung bezieh. die Spannung regelt man durch Einstellung des Ventiles am Hauptbrenner; eine weitere Wartung oder Aufmerksamkeit erheischt die Maschine nach Inbetriebsetzung nicht. Die beständig erhältliche Dampfspannung beträgt 5^{at} Ueberdruck. Der Abdampf wird in den Aufsenrohren verdichtet und tropfbar flüssig in den Vorrathstank zurückgeschafft, so dafs nur der geringe Verlust an Kohlenwasserstoff durch Verbrennung im Hauptbrenner für Heizzwecke auftritt. Das Anlassen des Bootes mit Vollkraft dauert vom Augenblicke des Anzündens an nur durchschnittlich fünf Minuten; um das Boot anzuhalten, braucht man nur ohne weitere Vorrichtung den Dampf von der Maschine abzustellen.

Das Boot soll bei wiederholten Proben 7 bis 8 Knoten stündlich anstandslos mehrere Stunden gelaufen sein, ohne dafs sich eine andere Bedienung während der Fahrt als das Schmieren von Lagern erforderlich machte. Die ganze Maschinen- und Treibvorrichtung nimmt einen sehr geringen Raum ein und läuft nur wenig ins Gewicht. Damit ist die Möglichkeit geringer Abmessung aller Bootstheile verbunden, wie denn auch das Versuchsboot, wie schon erwähnt, bei einer Länge von 11^{m} sammt Maschine nur etwas über 1^{t} wiegt. Die Anlagekosten kommen den für ein Dampfboot gleicher Gröfse zwar näherungsweise gleich; jedoch kann letzteres wegen der Gröfse von Maschinen und Kesseln nur etwa die Hälfte der Personen befördern.

Die Betriebskosten sind verhältnifsmäfsig geringe; sie beliefen sich bei der Versuchsmaschine auf etwas mehr als $5\frac{1}{2}$,5 Kohlenwasserstoffverbrauch bei einer Fahrgeschwindigkeit von 7 bis 8 Knoten. Der benutzte leichte flüssige Kohlenwasserstoff ist ein Nebenerzeugnifs der Erdöldestillation vom spec. Gew. 0,725 bis 0,730; er ist Handelswaare in den Vereinigten Staaten und kostet dort etwa 9 Pf. für 1^{l} (in England etwa 12 Pf.). Er ist sehr leicht zu verdampfen; bei der Versuchsmaschine brauchte der Brenner nur für geringe Verbrennung eingestellt zu werden, so dafs man dem zu Folge bei voller Fahrt die Hand an den Schlot legen konnte. Der eigentliche Verbrauch erfolgt eben nur im Brenner, während die arbeitenden Dämpfe immer wieder durch Condensation für die Speisung verdichtet werden und in den Vorrathsbehälter fliefsen.

Versuche von *Johnson und Sons* sollen ergeben haben, dafs der leichte flüssige Kohlenwasserstoff für seine Verdampfung eine bedeutend geringere Wärmemenge als Wasser erfordert. Vielleicht empfiehlt es sich mehr, für die Verdampfung eine billigere Flüssigkeit im Brenner zu verwenden. Wenngleich die Erfindung noch nicht lange genug er-

probt ist und noch keine genügenden praktischen Erfahrungen damit gesammelt werden konnten, so ist doch anzunehmen, dafs der Dampferzeuger unter gewissen Bedingungen, weil die Verdampfungstemperatur des Kohlenwasserstoffes sehr niedrig ist und die Dämpfe keinerlei Art von Niederschlag in der Maschine und den Rohrleitungen absetzen, (?) den Dampfkesseln überlegen sein wird (?).

Inzwischen sollen schon mehrere Boote dieser Art von derselben Werft mit Vervollkommnungen der ersten Einrichtung gebaut worden sein. Für die Heizung der Verdampferschlange ist ein Brenner gewählt, welcher nicht durch Kohlenwasserstoff aus dem Verdampfer bezieh. aus dem Vorrathsbehälter, sondern besonders durch Paraffinöl oder Erdöl, also allerorts billig käufliche Brennstoffe, gespeist wird. Hiermit sind bedeutende Ersparnisse verbunden, indem nur noch Verluste an flüchtigem Kohlenwasserstoffe in Folge von Undichtheit auftreten; es ist ferner die mit dem Einschiffen gröfserer Mengen leichtflüchtigen Kohlenwasserstoffes verbundene Gefahr vermieden.

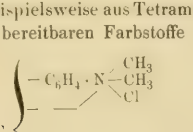
Die Vorrichtung für das Heizen mit Paraffinöl u. s. w. ist folgendermafsen getroffen: An passender Stelle im Boote ist ein Behälter für das Paraffinöl aufgestellt. Um den Brenner anzuzünden, wird mittels einer Handpumpe Luft in den abgedichteten Paraffinölbehälter bis zu etwa $^1/_3$ at Spannung aufgepumpt. Hierdurch wird das Oel in den Brenner gedrückt, um dort entzündet zu werden. Die Flamme des Brenners bewirkt nun selbst weiter ein Vergasen des zu verbrennenden Oeles, so dafs ein beständiger Gasstrom in den Brenner tritt. Das Gas wird mit mitgerissener Luft gemischt und verbrennt wie bei einem *Bunsen*-Brenner mit nicht leuchtender Flamme in wirksamer Weise. Der Kreislauf des zur Verdampfung dienenden Kohlenwasserstoffes vollzieht sich ähnlich wie bei der Versuchsmaschine. Für kleinere Anlagen ist es nicht nöthig, den Druck in dem Brennstoffbehälter durch eine selbsthätig wirkende Luftpumpe aufrecht zu erhalten; es genügt vielmehr, in Pausen eine Handdruckpumpe dafür zu bedienen. Der Betrieb der Boote ist ein sehr reinlicher. Es wurden bei 7 bis 8 Knoten Fahrgeschwindigkeit unter Entwickelung von 4 HP stündlich etwa $6^1/_2$ l Erdöl verbrannt. *Yarrow* verwandte für die Heizung namentlich das Kerosin, ein durchaus ungefährliches Nebenerzeugnifs der Erdölgewinnung, welches im Handel geführt wird; die Kosten stellten sich dabei für 1 Stunde und Pferd auf etwa 20 Pf. Es ist zu erwarten, dafs die noch keineswegs genügend ausgebildeten Einrichtungen so vervollkommnet werden, dafs ihre Anwendung allgemein mit wirthschaftlichen Vortheilen verbunden ist; gegenwärtig ist ja der Brennstoffaufwand noch ein einigermafsen beträchtlicher, kostspieliger.

Zu bemerken ist, dafs das Bestreben, Dämpfe für den Betrieb von Motoren zu verwenden, welche leichter als Wasserdampf zu erzeugen, also aus flüchtigeren Stoffen zu gewinnen sind, fast so alt wie der Ge-

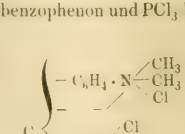
danke der Nutzbarmachung des Wasserdampfes ist. Die schon 1797 von *Cartwright* gebaute Maschine mit Betrieb durch Alkoholdämpfe zeigte die Möglichkeit des Gelingens; die Maschine lief auch, aber die damals unzulänglichen Mittel verhinderten die weitere Ausbildung der Erfindung und stellten sie dem Dampfe gegenüber in den Schatten; sie konnte keinen wirthschaftlichen Erfolg erzielen. Später sind wiederholt Aether und Schwefelkohlenstoff versucht worden, und an ähnlichen Vorschlägen hat es nicht gefehlt.

Ueber die Synthese von Rosanilinen aus Amidobenzophenonen und aromatischen Aminen unter Mitwirkung Halogen tragender Substanzen; von Dr. Otto Mühlhäuser.

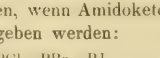
Die Verbindungen, welche aus der Wechselwirkung zwischen amidirten Benzophenonen und reactionsfähigen Halogenträgern hervorgehen, verhalten sich im Allgemeinen wie Ketonhalogenüre vom Typus des Dioxybenzophenonchlorids. Je nach der Natur des Halogen tragenden Vehikels wird aus einem Amidoketon ein einfaches Ketonhalogenür, oder aber ein Additionsproduct der Wechselproducte entstehen. Ersteres wird sich bilden, wenn sich die Ingredienzien umsetzen, letzteres wenn sie sich addiren. Da die der Einwirkung entstammenden Substanzen Farbstoffnatur besitzen, sich aber gleichwohl wie Ketonhalogenüre bezieh. deren Abkömmlinge verhalten, so ist die Annahme gerechtfertigt, dafs dem beispielsweise aus Tetramethyl Diamidobenzophenon und PCl_3 bezieh. $POCl_3$ bereitbaren Farbstoffe die Formel:



bezieh.



zukommt. Umsetzungs- oder Additionsproducte verwandter Art werden entstehen, wenn Amidoketone der Einwirkung folgender Halogenträger preisgegeben werden:

1) PCl_3, PBr_3, PJ_3
2) PCl_5, PBr_5
3) $POCl_3$, $POBr_3$, $PSCl_3$
4)  und Homologe
5) Al_2Cl_6, Fe_2Cl_6.

Jene reactionsfähigen, ephemeren Farbstoffe wirken mit tertiären aromatischen Aminen derart zusammen, dafs der an *C* gebundene saure Rest unter Bildung von Halogenwasserstoff bezieh. einer Oxysäure austritt und ein Rosanilin entsteht. Oft ist es nöthig, dem aus gleichen Molekülen Keton- und Halogenträger hervorgehenden Reaktionsproducte weitere Mengen von letzterem zuzufügen, um die Reaction im Sinne der *Friedel-Craft*'schen Synthesen durchzuführen. So reagirt der aus Dimethylamidobenzophenon und PCl_3 entstehende Farbstoff nach Wegnahme begleitender Substanzen ohne alles Weitere mit Dimethylanilin unter Bildung von Malachitgrün, während die aus Tetramethyldiamidobenzophenon und PCl_3 hervorgehende Farbsubstanz nach ihrer Isolirung mit Methylanilin allein nicht reagirt und mit letzterem erst dann in Wechselwirkung tritt, wenn ein Condensationsmittel z. B. PCl_3, Al_2Cl_6 u. s. w. der Mischung einverleibt wird.

Geschichtliches.

Im Jahre 1878 gelang ***H. Caro und C. Gräbe***[1] aus Phenol und einem Chlorid, dessen Konstitution durch seine Darstellung aus Benzophenon und PCl_3 gegeben schien, die Synthese des Aurins. Damit war die Schablone für den Aufbau amidirter und hydroxylirter Triphenylkarbinole gegeben und es war zu erwarten, dafs mit der Entdeckung jener die Synthese dieser Hand in Hand gehe.

1876 hat bekanntlich ***Wilhelm Michler***[2] die ersten amidirten Benzophenone, speciell diamidirte, entdeckt und aus Dimethylanilin und Diäthylanilin und Chlorkohlenoxyd das Tetramethyl und Tetraäthyldiamidobenzophenon bereitet. Die damals kostbaren Laboratoriumspräparate konnten indessen auch dann nicht zur Synthese von substituirten Rosanilinen reizen, als das entschleierte Bild der Atomgruppirung im Rosanilin zur Verwendung dieser Ketone sowohl im Sinne der *Hemilian*'schen wie der *Caro-Gräbe*'schen Reaction aufforderte. Nachdem aber ***A. Kern*** im J. 1883 das giftige und bis dahin kostbare und schwer zu handhabende Chlorkohlenoxyd zu meistern und der Industrie dienstbar zu machen verstand, und glatt und unschwer die *Michler*'schen Ketone bereiten lehrte, war auch vom technischen Gesichtspunkte aus an die Verallgemeinerung der Dioxybenzophenonchloridreaction zu denken, und in der That sieht man binnen Kurzem der fabrikatorischen Bereitung der Ketone die fabrikmäfsige Darstellung von Rosanilinen auf Grund der Reaction von *Caro und Gräbe* folgen. Die Erweiterung dieser Reaction ist *Caro* zu verdanken, welcher mit *Kern* die gemeinschaftliche Durcharbeitung des nun technisch zugänglich gewordenen Gebietes unternahm. Indem *Caro und Kern* auf tetra-

[1] *Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1878 Bd. 11 S. 1350.

[2] *W. Michler, Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1876 Bd. 9 S. 716, *Michler und Dupertuis*, daselbst 1876 Bd. 9 S. 1899, und *Michler und Gradmann*, daselbst 1876 Bd. 9 S. 1912.

methylirtes bezieh. tetraäthylirtes Diamidobenzophenon PCl_3 und auf die so erhaltenen reactionsfähigen Zwischenproducte tertiäre aromatische Amine wirken liefsen, gelang ihnen der Erhalt einer Reihe von neuen

Amidoketon	Amin	Halogenträger	Farbstoff	Literatur
Tetramethyldiamidobenzophenon	Dimethylanilin	PCl_3	Hexamethylpararosanilin	D.R.P. Nr. 27 789 v. 18. Dec. 1883.
„	„	$POCl_3$	„	„
„	„	$COCl_2$	„	„
„	Dibenzylanilin	PCl_3	Tetramethyldibenzylpararosanilin	dto. u. Am. Pat. Nr. 297 415.
„	Phenylanilin	$POCl_3$	Tetramethylphenylpararosanilin	D.R.P. Nr. 27 789 v. 18. Dec. 1883.
„	Methylphenylanilin	$POCl_3$	Pentamethylphenylpararosanilin	„
„	Dimethyl-o-anisidin	$POCl_3$	Hexamethyldiphenylmethoxyphenylpararosanilin	„
„	Phenyl-α-naphtylanilin	$POCl_3$	Tetramethyl-α-naphtylpararosanilin	dto. u. Am. Pat. Nr. 297 414.
„	α Naphtylmethylanilin	$POCl_3$	Pentamethyl-α-naphthylpararosanilin	D.R.P. Nr. 27 789 v. 18. Dec. 1883 u. Am. Patent Nr. 308 748.
„	Benzylphenylanilin		Tetramethylbenzylphenylpararosanilin	D.R.P. Nr. 27 789 v. 18. Dec. 1883 u. Am. Patent Nr. 346 022.
Tetraäthyldiamidobenzophenon	Diäthylanilin	PCl_3	Hexaäthylpararosanilin	D.R.P. Nr. 27 789 v. 18. Dec. 1883.
„	Diamylanilin	$POCl_3$	Tetraäthyldiamylpararosanilin	„
„	Phenyl-α-naphtylamin		Tetraäthyl-α-naphtylpararosanilin	dto., Amer. Pat. Nr. 297 413.
„	Dibenzylanilin		Tetraäthyldibenzylpararosanilin	dto., Amer. Pat. Nr. 297 416.
„	Methyldiphenylamin		Tetraäthylmethylphenylpararosanilin	dto., Amer. Pat. Nr. 353 264.
„	Benzylphenylanilin		Tetraäthylbenzylphenylpararosanilin	dto., Amer. Pat. Nr. 353 262.
Dimethylamidobenzophenon	Dimethylanilin	PCl_3	Tetramethyldiamidotriphenylkarbinol	D.R.P. Nr. 27 789 v. 18. Dec. 1883.
Tetramethyldiamidobenzophenon	Dimethylanilin	$C(Cl)(O{\cdot}C_2Cl_5)=O$	Hexamethylpararosanilin	D.R.P. Nr. 29 962 v. 1. Juni 1884, Zusatz zu 27989.
„	Thiodiphenylamin	$POCl_3$	Tetramethylthiophenylpararosanilin	D.R.P. Nr. 36 818 v. 29. Dec. 1885.
„	Methylthiodiphenylamin	$POCl_3$	Pentamethylthiophenylpararosanilin	„
„	Dimethyl-α-naphtylamin	$POCl_3$	Hexa- / Tetra- methyl } Triamidodiphenyl-α-naphtylkarbinol	D.R.P. Nr. 27 789 v. 18. Dec. 1883.
	α-Naphtylamin	$POCl_3$		
„	p-Tolyl-α-naphtylamin		Tetramethylphenyltriamido-α-naphtyldiphenylkarbinol	

Farbstoffen. Dafs andere aromatische Amidoketone sich ähnlich verhalten, und dafs PCl_3 durch jeden anderen reactionsfähigen Halogenträger ersetzbar ist, constatirten die Entdecker des neuen Verfahrens ebenfalls.

Nebenstehende Tabelle gibt ein Bild der wichtigsten Resultate der Versuche von *Caro und Kern* und deren *Mitarbeiter*. Sie zeigt, welche Amidoketone, Halogenträger und tertiäre Amine in erster Linie auf ihren Gebrauchswerth geprüft worden sind und welche substituirten Pararosaniline laut Patenten der Badischen Anilin- und Sodafabrik in Betracht gezogen wurden.

Nach einer Mittheilung von G. Schultz und P. Julius[3] hat *Caro* schon im Jahre 1883 auf die Halogenderivate der amidirten Benzophenone Phenole einwirken lassen. Er erhielt hierbei aus Tetramethyldiamidobenzophenonchlorid und Resorcin das violettfärbende Tetramethyldiamidodioxytriphenylkarbinol (*Resorcinviolett*). Analoge Farbsubstanzen wurden 1884 in den Laboratorien von *Ewer und Pick*[4] bereitet. Nach den Angaben der Genannten kann z. B. Tetraäthyldiamidooxytriphenylkarbinol aus Phenol und Tetraäthyldiamidobenzophenonchlorid und Tetraäthyldioxytriphenylkarbinol aus Resorcin, und Tetraäthyldiamidobenzophenonchlorid im Beisein von Chlorzink dargestellt werden.

Auf Grund der *Caro Gräbe*'schen Reaction wurden von der *Badischen Anilin- und Sodafabrik in Ludwigshafen* und von der *Actiengesellschaft für Chemische Industrie in Basel* vorzugsweise: Tetramethyldibenzyl-, Tetraäthyldibenzyl-, Pentamethylalphanaphthyl- und Tetraäthylalphanaphthyl-Pararosanilin fabrikmäfsig gewonnen und unter dem Namen Benzylviolett *B*, Benzylviolett *2B*, Victoriablau *4R*, Victoriablau *BB* auf den Markt gebracht.

Technisches.

Behufs Darstellung von Farbstoffen mischt man gleiche Molekule Amidobenzophenon, Amin und Halogenträger. In vielen Fällen beginnt und vollendet sich dann die Reaction unter freiwillig eintretender, mäfsiger Erwärmung von selbst. Oft ist es aber nöthig, durch äufsere Kühlung oder durch Zusatz indifferenter Lösungs- und Vertheilungsmittel wie Benzol, Toluol, Xylol, Schwefelkohlenstoff, Chloroform u. s. w. die Einwirkung zu mäfsigen, da sonst die Reactionswärme sich leicht bis zur theilweisen oder völligen Zerstörung des entstandenen Productes sich steigern kann. Manchmal ist es andererseits erforderlich, die Reaction durch Erhitzen auf 100° und darüber zu unterstützen. Stets ist es aber von Vortheil, einen Ueberschufs des aromatischen Amins

---

[3] *Tabellarische Uebersicht der künstl. org. Farbstoffe* von *G. Schultz* und *P. Julius*, 1888 S. 54.

[4] D. R. P. Nr. 31321 vom 21. August 1884. — *Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1886 Bd. 19 S. 758.

anzuwenden, um die Mischung möglichst neutral und flüfsig zu halten, was auch durch Zusatz der indifferenten Lösungs- und Vertheilungsmittel bewerkstelligt werden kann.

Bücher-Anzeigen.

Die Kreuzer-Korvette „Problem". Eine nautisch-technische Studie von *Hans Johow*, Kaiserl. Marine-Schiffbau-Ingenieur. Mit 5 lithogr. Tafeln. (91 Seiten, geb. 5 M.) Lipsius und Tischer, Kiel.

Der Verfasser führt in der vorliegenden Studie auf Grund angenommener, den Bedürfnissen der Praxis entsprechender Bedingungen, ein Beispiel für die Construction einer Kreuzer-Korvette durch. Die verschiedenen Erwägungen, welche für die getroffenen Entscheidungen mafsgebend gewesen, werden in klarer und anschaulicher Weise entwickelt und die Rechnung für die einzelnen Gröfsen durchgeführt. Der Verfasser hofft mit seiner Arbeit nicht nur dem Constructeure, sondern auch denjenigen dienlich zu sein, welche ihr Beruf mit dem Schiffbaue in Berührung bringt. Wir sind überzeugt, dafs ein Beispiel, in vorliegender Weise durchgeführt, sehr klärend und fordernd wirken wird, und empfehlen daher diese Studie angelegentlichst.

Die Anwendung von Eisen und Stahl bei Constructionen von *Considère*, übersetzt von Hauff (Wien Carl Gerold's Sohn). 304 Seiten, 36 Holzschnitte, 2 Tafeln. 6 M.

In der Absicht, dem bei den erheblichen Fortschritten der Eisenverhüttung täglich billiger werdenden Stahle weitere Verwendung zu Bauconstructionen zu verschaffen, hat der Verfasser vielfach Versuche angestellt, die hier mitgetheilt werden. Der Verfasser bespricht demgemafs die Eigenschaften des Eisens und Stahles im Allgemeinen, sowie die chemischen und physikalischen Einflüsse, welchen diese Stoffe unterworfen sind, ferner die Einwirkung der Stösse sowie die Verbindungen. Schliefslich bestimmt er unter Zugrundelegung der Versuche von Wöhler und Spangenberg die zulässigen Spannungen, welche man dem Eisen und Stahl auferlegen kann.

Die Haustelegraphie und Telephonie. Eine kurzgefafste praktische Anleitung zur Herstellung von Haustelegraphen und Fernsprech-Anlagen. Von der Abtheilung für Elektrotechnik der Nähmaschinenfabrik vormals Frister und Rossmann. Günther und Sohn. Berlin. (112 Seiten, 81 Abbildungen. 1 M.)

Das Werkchen gibt eine für den Praktiker berechnete Anleitung zur Ausführung von Haustelegraphie- und Telephonie-Anlage. Theoretisches ist auf das Nothwendigste beschränkt und die Beschreibungen sind durch zahlreiche Abbildungen, auch der Nebenapparate erläutert.

1889.

Namen- und Sachregister

des

271. Bandes von Dingler's polytechnischem Journal.

* bedeutet: Mit Abbild.

Namenregister.

A.

Adair und Co., Erdölmotor 538.
Adam, Druckwassermotor * 481.
Adametz, Bier 375.
Albers M., Schraubensicherung * 453.
— Photographie 559.
Albersheim, Fettstoffe 523. 573.
Albrecht, Fettstoffe 523. 573.
Allen, Glycerin 94.
— Nietmaschine * 438.
Altmann, Erdölmotor * 495.
Amagat, Gase 183.
American Diamond Rock Boring Comp., Tiefbohrung 298. [298.
American Well Works, Tiefbohrung
Andrieux, Spiritus 279.
Anschütz, Schnellseher 560.
Anthon und Söhne, Holzbearbeitung * 49.* 51.* 53.
Apel, Phonometer 561.
Appelbaum, Vanadintinte 423.
Appunn, Sirene 565.
Arbey et fils, Stofssäge 4.
Archleb, Spiritus 330.
Arcy Porter, Nähmaschine * 393.
Ardois, Signal * 556.
Arents, Hüttenwesen 177.
Arnold, Ammoniak 480.
Arxer, Holzbearbeitung 159.
Atkinson, Bohrmaschine * 246.

B.

Bair, Hüttenwesen * 241.
Bank, Spiritus 335.
Baratta, Controluhr 317.
Barlow, Riemen * 210.
Barrow, Bohrmaschine * 251.
Barth, Glas 565.
Bartlett, Hüttenwesen 182.
Bartsch, Holzbearbeitung 51.
Bastelberger, Photographie 405.
Battle, Speichen 106.
Battré, Holzbearbeitung 163.
Bau, Bier 377.
Bauer, Zucker 272.
— Spiritus 282.
Bauernfeind, Mefsinstrument 400.
Baumgardt, Elektricität 45.
Bayer J., Dampfkessel * 148.
— A. S., Holzbearbeitung * 163.
Beaumetz, Spiritus 417.
Becker, Rohr 383.
Beck und Rosenbaum, Brauerei * 549.
Behrend, Schwefel * 320.
Behrns, Brauerei 357.
Bell, Glycerin 94.
Bendix, Spiritus 335.
Benedikt, Glycerinbestimmung 91.
Bennewitz, Spiritus 283.
Benrath, Glas 37.
Benz und Comp., Erdölmotor * 493.
Bergès, Gefälle 287.
Berkel v., Holz 235.
Berliner Aktiengesellschaft für Eisengiefserei, Brauerei * 545.
Bernreuther, Spiritus 367. [* 439.
Berrier-Fontaine, Druckwasserbetrieb
Berton, Beleuchtung 45.
Bethel, Holz 230. 231.
Bischoff, Riemen * 209.

Bishop, Zucker 273.
Blauel, Koksofen 445.
Blaufufs-Weifs, Spiritus 365.
Blythe, Holz 230. 233.
Bock, Zucker 271.
Bodenbender, Spiritus 373.
Bodewig, Goniometer 400.
Bodländer, Spiritus 335.
Böhme, Spiritus 330.
Bole, Holzbearbeitung * 12. [bau 70.
Bolzano, Tedesco und Comp., Berg-
Bondonneau, Maltose 187.
Bott, Hüttenwesen * 242.
Boucherie, Holz 228.
Bourdon, Locomobile * 390.
Bowack, Spiritus 282.
Bowick, Spiritus 335.
Bradley, Holzbearbeitung * 13.
Braithwaite, Druckerei * 566.
Brandenburg, Traubenzucker 512.
Brauer, Spiritus 281.
Braun, Prisma 400.
Braunport, Bier 382.
Bréant, Holz 230.
Breinl, Farbstoff 460.
Breitfeld, Danek und Comp., Dampf-
kessel * 147. [wesen 180.
Bristol Sublimed Lead Comp., Hütten-
Brokk, Holzbearbeitung 108.
Bröfsler, Stärke, Dextrin 133. 185. 512.
Brown C. E. L., Kraftübertragung * 70.
— Holz 235. [* 72.
Brückenberg-Verein, Bremsberg * 207.
Brunn, Maltose 186.
Buchwald, Holzbearbeitung * 162.
Buckland, Dampfkessel * 146.
Bulk, Farbstoff 459.
Bull, Rosanilin 362.
Bullock Comp., Tiefbohrung 298.
Burckhardt und Ziesler, Brauerei 356.
Buresch, Holz 238.
Burggraf, Hüttenwesen 114.
Burkhardt, Rechenmaschine 205.
Burnet, Holz 230. 231.
Buroughes, Holzbearbeitung 16.
Burstert, Photographie 405. [562.
Büttchenbach, Physikalische Apparate
Butzke, Holzbearbeitung * 5.
Buxton, Druckerei * 566.

C.

Cadogan Electricity Company, Elek-
tricität 261.
Campbell, Holzbearbeitung 16.
Cance, Bogenlampe * 125.
Cantor, Glycerinbestimmung 91.
Capitaine, Erdölmotor * 533.
Cardon, Flachs * 504.
Caro, Sulfurirung 360.
Caro, Rosanilin 593.
Carroll, Wirkerei * 64.
Casperding, Holzbearbeitung * 107.
Castellaine de, Bergbau 67.
Cestner, Alkalimetall * 129.
Champy und fils, Stärkezucker 185.
Champy und Payer, Holz 230.
Chance, Schwefel aus Sodarückständen
Chapmann, Spiritus 420. [* 321.
Charter, Galt, Tracy, Erdölmotor * 537.
Christek, Spiritus 329. 364.
Clamond, Mikrophon * 510.
Clémandot, Signal 96.
Colin, Farbstoff 27.
Considère, Eisen 596.
Constant, Holz 236.
Cookson, Hüttenwesen 181.
Coppée, Koksofen 445.
Cord-Virneisen, Spiritus 418.
Cour La, Telegraphie 144.
Craven, Hüttenwesen * 242.
Crompton und Co., Krahn 554.
Crone, Stärke 133.
Crooke, Hüttenwesen 219.
Crother, Schwefel 324.
Culloch, Kobalt 431.

D.

Dafert, Stärke 189.
Dahl, Farbstoff 28, 362.
Dale und Schorlemmer, Farbstoff 460.
Dalrymple-Hay, Vermessung * 506.
Dams, Spiritus 330. 365.
Debray, Mennige 476.
Decastro, Schleudermaschine 137.
Dee Bank Lead Works, Hüttenwesen
Degener, Spiritus 373. [176.
Deharbe, Dampfkessel * 145.
Delany, Bussole 430.
Delarive, Hüttenwesen 222.
Designolle, Hüttenwesen 174.
Detwiler, Holz 236. [* 583.
Deutzer Gasmotorenfabr., Gasmaschine
Diener, Tiefbohrung 295.
Docwra, Fangschlofs * 249.
Doebner, Farbstoff 28.
Döhring, Wächtercontrolapparat 288.
Dominicus und Sohn, Holzbearbeitung
Donkin, Calorimeter * 171. [* 11.
Donner * 67.
Döring, Wirkerei * 59.
Dorsey, Maismehl 138.
Douse, Feuerlöscher * 318.
Dowson, Gasmaschine * 582.
Drown, Kohlenstoffbestimmung 479.
Dubrunfaut, Maltose 186.
Dufour, Weberei * 551.
Dujour, Wage * 305.
Durand, Farbstoffe 459.

Durst, Spiritus 332.
Duvin, Spiritus 287.

E.

Eames, Pulverisirmaschine * 95.
Ebell, Glas 37.
Eberhard-Müller, Spiritus 365.
Ebert, Glas 565.
Eckmann, Spiritus 371.
Eddy, Mefsinstrument * 316.
Edison, Phonograph 44.
Edmunds, Elektricität 261.
Edwards, Kessel * 339.
Egger, Umschalter 239.
Egglestone Mill, Hüttenwesen 182.
Eisenhuth, Hüttenwesen * 244.
Eisenlauer, Brauerei 356.
Eisenmann, Spiritus 334.
Elbers, Schlacke 140.
Eldroyd, Dampfkessel 150.
Elion, Bier 471.
Elliot Brothers, Vermessung 506.
Emerson, Holzbearbeitung * 13.
Emery, Prüfungsmaschine * 442.
Engler, Zersetzung der Fettstoffe 515.
Eno, Dampfkessel * 149. [572.
Eppler, Holzbearbeitung * 160.
Ernst. Hüttenwesen 173.
Espenschied, Rosanilin 362.
Essex Embroidery Mach. Comp., Nähmaschine * 394.
Etienne, Riemengabel-Stellvorrichtung
Ewer, Rosanilin 362. 593. [* 301.
— und Pick, Farbstoff 460.

F.

Fairbairn, Walzwerk * 95.
Fauck, Tiefbohrung * 289.
Fenton Bros., Riemen * 257.
Fesca, Schleudermaschine 137.
Fischer O., Farbstoff 28. 362.
— M. O., Eisenguſs 432.
Flather, Gliederkette * 258.
Fleihner, Hüttenwesen 174.
Flemming und Co., Holzbearbeitung
Fleury-Pinouret, Holz 231. [3. * 106.
Forbes, Strommesser 527.
Forét, Maltose 187.
Förster, Holzbearbeitung * 154.
Foth. Bier 377.
Fraas Gebr., Dynamo 565.
Francke, Spiritus 282. 330.
Frauenfeld, Fafs 383.
French und Wilson, Hüttenwesen 183.
Fresenius, Arsenbestimmung 89.
Freudenberg, Hüttenwesen 246.
Freudenreich, Bier 467.
Frister und Rossmann, Telephon 596.
Fuchſs, Bremsberg 206.
Fuller, Walzwerk * 287.
Füth, Luftapparat 401.

G.

Gabler, Musterblätter 480.
Gad, Tiefbohrung * 289.
Gädicke, Photographie 560.
Galland, Spiritus 281.
— Brauerei * 545.
Galloway, Kessel 339.
Galt, Erdölmotor * 537.
Gamper, Kessel * 339.
Gannersdorfer, Spiritus 279.
Gasser, Holzbearbeitung * 49.
Gayer, Holz 233. 235. 237.
Gelingsheim, Zündapparat * 319.
Geppert, Gasanalyse 401.
Gérard, Bogenlampe 350.
Gerdes, Hopfen 421.
Gerngroſs, Fafs 383. [Bremsberg 207.
Gersdorfer Steinkohlenbau - Verein,
Gerstenhöfer, Hüttenwesen 21.
Gibson, Elektroden * 262.
Gieseke, Stereotypie * 385.
Gieseler, Physikalische Apparate 562.
Gilder, Holz 236.
Gintl, Riemen 260.
Girard, Farbstoff 27.
Gisborne, Umdrehungsmesser 527.
Glade, Holzbearbeitung * 10.
Glaeser, Spiritus 279.
Glafey, Weberei * 551.
Glauber, Holz 230.
Godard, Kessel * 338.
Godefroy, Spiritus 371.
Godillot, Kesselfeuerung 275.
Goebel, Erdölmotor 529.
Göhmann, Riemen * 212.
Goldammer, Erdölmotor * 495.
Goodwin, Träger * 95.
Gossage, Schwefel 326.
Gräbe, Rosanilin 593.
Graff, Wirkerei * 65.
Grau, Elektrische Uhr * 562.
Greshoff, Bier 380.
Grimschl, Phonometer 561.
Grönlund, Spiritus 278.
Grosse, Photometer 401.
Grosser, Wirkerei * 65. * 66.
Grote, Spiritus 333.
Gundler, Holzbearbeitung 104.

H.

Haake, Photographie 559.
Haberlandt, Bier 376.
Hackmann, Spiritus 367. 461.
Hackney, Hüttenwesen * 242.

Haes, Nähmaschine * 433.
Hagan, Holzbearbeitung 104.
Hagemann, Glas 38.
Hague, Kessel * 340.
Hahn, Erdölmotor * 491.
Haigh and Co., Holzbearbeitung * 3.
Hajnis, Luftschifffahrt 75.
Hall, Elektricität 46.
— Hüttenwesen 182.
Hannover, Dampfmaschine * 150.
Hanrez, Kessel * 337.
Hansen Ch., Gährungsindustrie 96.
— E. C., Spiritus 419.
— Bier 463.
Hansen-Kühle, Bier 471.
Hargreaves, Erdölmotor 538.
Harris, Riemen * 209.
Hartmann, Brauerei * 554.
Hasenörl, Tiefbohrung * 289.
Hafs, Krahn * 544.
Hatzfeld, Holz 236.
Haubold, Färben von Holz u. dgl. 480.
Hauff, Eisen 596.
Hausloch, Brauerei 359.
Havemann, Hüttenwesen 21.
Hayduck, Spiritus 332.
— M., Bier 377.
Hearson, Erdölmotor * 531.
Hebburn Lead Works, Hüttenwesen
Heidelmann, Wirkerei * 61. [181.
Heidlberg, Farbstoff 28.
Heidler, Wirkerei * 59.
Hein, Spiritus 367.
Helbig, Schwefel 323.
Hembyze v., Vermessung 507.
Henrich, Schlacke 140.
Hering, Hüttenrauch 48.
Herrmann und Comp., Krahn * 554.
Herzfeld, Zucker 271.
Hesse, Spiritus 282. 284. 285. 329. 336.
Heumann, Farbstoff 28. [366. 374.
Heyde, Vermessung 508.
Hilgenstock, Kalkerde 139.
Himmel, Holzbearbeitung 108.
Hintz, Arsenbestimmung 89.
Hochmuth, Brauerei 543.
Hock, Glas 43.
Hoffmann C. G., Wächtercontrole 288.
— Gust., Koksofen * 447.
Hofmann, Hüttenwesen 117.
— A. W., Farbstoffe 457. 460.
Hollick, Krahn * 554.
Holm J. Chr., Spiritus 332.
— Bier 462.
Holtz, Spiritus 334.
Homstead Steel Works, Schere * 397.
Hönig, Zucker 271.
Horlacher, Anemometer 564.
Hornig, Spiritus 329.
Horwitz, Wollschmelzöl 29.
Houton-Labillardière, Mennige 475.
Howard, Elektricität 262.
Hoyer, Technologie 432.
Hubert, Holz 236.
Humes, Erdölmotor * 501.
Hurdle, Holz 236.
Hüssener, Koksofen 447.

I.

Immisch, Jagdwagen 45.
Issleib, Bier 380.

J.

Jaaks und Behrns, Brauerei 357.
Jacksch, Signallicht 527.
Jacobsen, Farbstoffe 360.
Jacquelain, Mennige 476.
Jacques, Holz 237.
Jahn, Spiritus 282.
Janssen und Comp., Photographie 559.
Jean, Spiritus 279.
Jeserich, Mikrophotogramm 405.
Jesser, Zucker 271.
Jicinzky, Koksofen * 447.
Jodlbauer, Spiritus 373.
Johannsen, Spiritus 278.
Johow, Korvette 596.
Johnson and Sons, Dampfkessel 590.
Jones, Holz 235.
Jopp, Photographie 34.
Jörgensen, Bier 461 ff.
Jorgson, Glas 37.
Julius, Rosanilin 593.
Junge, Hüttenwesen 110.
Jüptner v., Pyrometer * 118.
Jürgensen, Dampfmaschine * 150.
Jurisch, Hüttenwesen 218.
Just, Photographie 31.
— L., Spiritus 279.

K.

Kaczander, Spiritus 279.
Kahl, Brauerei 355. 539.
Kalker Trieurfabrik, Brauerei 543.
Kalle und Comp., Farbstoffe 359.
Kalmann, Analyse 47.
Kamin, Riemen * 254.
Kaselowski, Krahn 556.
Keiser, Telephon 287.
Kelly, Wirkerei * 62.
Kempner, Glas 41.
Kendall, Tiefbohrung 300.
Kern, Rosanilin 593.
Khotinsky de, Elektricität 46.
Kiefer, Brauerei * 538.
Killing, Rüstvorrichtung * 94.
Kingsley, Dampfkessel 150.

Kirchmann, Spiritus 421.
Kiss, Hüttenwesen 174.
Kleyer, Encyklopädie 336.
Klimpert, Elasticität und Festigkeit 336.
Knabe, Holzbearbeitung * 16.
Knap, Kessel * 340.
Knapp, Kalkerde 138.
Knauf, Photographie 560.
Knöfler, Glas 81.
Köbrich, Holzbearbeitung * 161.
— Tiefbohrung 298.
Kolbe, Elektricität 46.
Koller, Lösungen 48.
Koort, Hüttenwesen 17.
— Koksöfen * 444.
Kosmann, Kalkerde 139.
— Hüttenwesen 174.
Krebs, Telephon 46.
Kreifs, Brauerei 539.
Kreuter, Tacheometer 432.
Krey, Fettstoffzersetzung 516.
Kriesser, Spiritus 283.
Krügener, Photographie 559.
Krüger, Brauerei 542.
Kruis, Spiritus 282.
Krupp, Wage 44.
Krüfs, Photometer 401.
Kühl u. Comp., Mikrophotographie 405.
Kumpfmüller, Spiritus 367.
Kundt, Photometer 401.
Kurnakoff, Hüttenwesen 174.
Kyan, Holz 230.

L.

Ladd, Dextrin 188.
Lainer, Photographie 30.
Laire de. Farbstoff 27.
Lamb. Wirkerei * 64.
Lambert, Druckerei * 567.
Landis, Kugeldrehen * 304.
Langé, Spiritus 421.
Law, Blitzableiter * 316.
Lechat. Riemen * 259.
Lége. Holz 231.
Lehmann, Spiritus 367.
Lehnhardt, Spiritus 365.
Leinert, Photographie 406.
Leitz, Mikroskop 401.
Lenoir, Erdölmotor * 490.
Lenz, Bauwerke 528.
Leonhardt, Schraubensicherung * 452.
Lermer, Bier 379.
Letzring, Spiritus 284.
Lewis und Bartlett, Hüttenwesen 182.
Liebermann, Dextrin 188.
Liesegang, Laterne 402.
— Photographie 561.
Lilienthal, Schraubensicherung * 455.
Lindet, Spiritus 417.
Lindner, Spiritus 374.
— Bier, 467.
Linnemann, Zirkonlicht * 402.
Lintner, Bier 375. 461.
— Stärke 418.
Lippmann v., Spiritus 418.
List, Erdölmotor * 496.
Löhnert, Brauerei 352.
Lorey, Holz 239.
Löwe, Mennige 473.
Löwenthal, Mennige 474.
Lowrie, Elektricität 46.
Lubisch, Tiefbohrung 300.
Lugo, Element 287.
Lundgren, Holzbearbeitung * 101.
Lürmann, Koksofen 445.
Lutzki, Erdölmotor * 492.
Lyttle, Holz 233.

M.

Mailliet, Dampfmaschine * 340.
Manchester Guardian, Druckerei 567.
Mancion, Holz 234.
Mann, Sulfurirung 360.
Marcus, Erdölmotor * 588.
Margary, Holz 231.
Marguerite-Delacharlonnay, Zucker 271.
Mark Smith, Druckerei * 566.
Martin, Stahlhalter * 247.
Martinand, Bier 471.
Matthey, Hüttenwesen 226.
Maurer, Heliograph * 169.
Mayer und Co., Brauerei 542.
Mazzuoli, Hüttenwesen 173.
Meister, Lucius und Brüning, Sulfurirung 360.
Meldola, Farbstoff 28. 361.
Mellmann, Hüttenwesen 223.
Mentz, Luftschifffahrt 75.
Mersanne, Bogenlampe * 127.
Mestern, Batterie * 558.
Meyer, Holzbearbeitung * 158.
Michler, Rosanilin 593.
Miehe, Mikrotom 402.
Miller, Kugeldrehen * 303.
Miquel, Bier 467.
Mischke, Spiritus 283.
Missong, Druckerei * 570.
Mitscherlich, Holzbearbeitung 51.
Mittag, Druckwassermotor * 481.
— Erdölmotor * 529.
Mix und Genest, Telephon * 411. * 579.
Moll, Stärke 137.
Moller, Holzbearbeitung * 9.
Mond, Schwefel 326.
Monheim, Stärke 188.
Monier, Rohr 383.
Monnet und Dury, Farbstoff 27.
Morawski Th., Analyse 47.

Morawski Th., Spiritus 279.
— v., Fahrgeschwindigkeit 477.
Morgan, Hüttenwesen 115.* 397.
Morgen, Spiritus 363. 416.
Mori, Bohrmaschine * 246.
Morin, Spiritus 416.
Morton, Hobelmaschine * 399.
Mott, Holzbearbeitung * 163.
Mouteith, Holz 235.
Mühlhäuser, Farbstoffe 25. 359. 457. 459.
— Rosanilin 592.
Mulder, Mennige 475.
Muldner Hütte, Hüttenwesen 109.
Müller, Schleudermaschine 137.
— D., Riemen * 254.
— Brauerei 254.
— O., Photographie 560.
Mylius, Jodstärke 189.

N.

Nathusius v., Spiritus 363.
Natterer, Gase 183.
Naumann, Riemen 259.
Neesen, Stimmgabel 565.
Neilson, Schere * 397.
Nenki, Spiritus 419.
Netto, Alkalimetalle * 130.
Neubecker, Tiefbohrung 301.
Neuhauss, Spiritus 364.
Nevill, Druce und Co., Hüttenwesen 181.
Newberry und Vautin, Hüttenwesen 224.
Nibson, Kessel * 338.
Nicholson, Sulfurirung 359.
Niederer-Kahl, Brauerei 541.
Nilsen, Mathiesen und Comp., Holzbearbeitung * 57.
Noble, Nähmaschine * 433.
Noelting und Collin, Farbstoff 28.
Nölting, Rosanilin 362.
Nolzen, Telephon 565.
Norris, Holzbearbeitung 104.
Norton, Kessel * 340.
Novak, Riemen * 257.

O.

Oehler, Rosanilin 362.
Oerlikon, Kraftübertragung * 74.
Oesterreich, Telephon * 407.
Oldfield, Riemen 255.
Oncken, Holzbearbeitung * 13. * 15. * 97. * 156.
Ordonneau, Spiritus 417.
Oriolle, Dampfkessel * 148.
Orr, Kessel * 339.
Ossberger, Brauerei 354.
Ott, Rechenmaschine 205.
Otto, Koksofen 445.

P.

Panther Lead Comp. 180.
Paradies de, Holz 230. 234.
Parenty, Temperaturregler * 205.
Parkes, Hüttenwesen 224.
Parsons de, Zucker 266.
Patent Rivet Comp., Schraubensicherung * 453.
Paulus, Rohrleitung * 346. [
Payen, Holz 231.
Payne, Holz 230.
Pechar, Bergbau 68.
Pelayo, Signal 557.
Perino, Hüttenwesen 214.
Persoz, Farbstoff 460.
Perutz, Photographie 560.
Petermann-Gembloux, Stärkezucker
Petri, Spiritus 278. [185.
Peyrusson, Spiritus 279.
Phillips, Mennige 475.
Pichler v., Erdölmotor * 589.
Pichon, Mennige 475.
Pick, Rosanilin 362. 593.
Pieper, Spiritus 366.
Pinetta, Spiritus 333.
Pittner, Rohrende * 249.
Plücker, Holzbearbeitung * 161.
Poppe, Rechenmaschine * 193.
Porter, Zucker 266.
Pötzsch, Holzbearbeitung 160.
Poulsen, Spiritus 332.
— Bier 463.
Preece, Elektricität 429.
Pregél, Druckwasserbetrieb * 439.
Price, Farbstoff 27.
Priestmann, Erdölmotor * 493.
Printz, Bier 376.
Prinz, Brauerei 539.
Pröfsdorf und Koch, Brauerei 354.
Przibilla, Tiefbohrung * 295.
Pufe, Holzbearbeitung 162.
Pulfrich, Reflectometer 400.

Q.

Quasthoff, Zucker 270.
Quillfeldt de, Erdölmotor * 577.
Qurin, Riemen * 210.

R.

Ragot, Erdölmotor * 499.
Ransome, Holzbearbeitung * 1. 3.
Rasmussen P. und E., Holzbearbeitung
Rauf, Dünnschliff 400. [* 12.
Ravenshaw, Bohrmaschine * 246.
Rawson, Elektricität 240.
— Gerbsäure 431.
Ray, Schraubensicherung * 454.
Recknagel, Lactodensimeter 565.

Redeker und Naufs, Wage 44.
Rees, Lampe 239.
Refeen, Bergbau 70.
Reichardt, Zucker 277.
Reimer, Glycerin 93.
Reinhard und Rösler, Brauerei 354. 357.
Reinhardt, Bier 382. 543.
Reinke, Spiritus 332.
— Bier 471.
René, Holz 234.
Richards, Hobelmaschine * 398.
Richter, Spiritus 366.
— und Winkler, Holzbearbeitung * 160.
Rickard, Quersäge 5.
Riehle brothers, Zucker 266.
Rielle frères, Holznagel * 106.
Rigoud, Farbstoff 460.
Risch, Holzbearbeitung * 157.
Ritchie, Schere * 397.
Ritter, Böttchereimaschine * 52.
Rittmeyer, Holz 228.
Robbins, Holz 233.
Roberts, Tiefbohrung 295.
Roche, Wage * 305.
Rödiger, Holzbearbeitung * 50.
Roesing, Hüttenwesen 176.
Roefsler, Hüttenwesen 117. 226.
— L., Bier, 382.
Roff, Nähmaschine * 433.
Rossi, Kraftübertragung * 72.
Rösing, Hüttenwesen 115. 117.
Röfsler und Reinhard, Brauerei 540.
Rothenbacher Hütte, Hüttenwesen 172.
Rouart frères und Comp. * 490.
Rouff, Chrom 132.
Roullier, Riemen 255.
Rowland, Diffractionsgitter 401.
Rudolph und Co., Schleudermaschine
Rueprecht, Wage * 387. [137.
Rufin, Spiritus 335.
Rühlmann, Maschinenlehre 528.
Russel, Hüttenwesen 174.
— J. F., Kugeldrehen * 303.
Rütgers, Holz 234.

S.

Saare, Stärke 133.
Sachs, Farbstoff 27.
Sachse, Alkalimetall * 129.
Saladin, Brauerei * 549.
Salomons, Elektricität 240.
Sander und Graff, Wirkerei * 65.
Sautter, Lemmonier und Comp., Signal
Sauval, Holz 237. [* 556.
Schaal, Holz 237.
Schäfer F., Brauerei 353.
— J., Bier 383.
Schaffner, Schwefel 323.
Schanschieff, Beleuchtung * 191.
Scheibner, Spiritus 365.
Scheller, Spiritus 373.
Schelter, Stereotypie * 385.
Schemfil, Druckwasserbetrieb * 439.
Schertel, Hüttenwesen 17.
Schestopal, Fettstoff 576.
Scheurer-Kestner, Calorimeter * 171.
Schieren, Riemen * 255.
Schiff, Farbstoffe 459.
Schiltz, Erdölmotor * 309 * 534.
Schinner, Spiritus 279.
Schlumberger, Farbstoff 28.
Schmidt J. B., Holzbearbeitung 9.
— Telephon 287.
— W., Gasmotor 586. [* 213.
Schmidt und Brettschneider, Riemen
Schmidt und Hänsch, Photometrie 401.
Schmitz, Photographie 560. [402.
Schnabel, Hüttenwesen 21. 115. 174.
Schohe, Spiritus 283.
Scholl und Auer, Brauerei 541.
Schöpfenleuthner, Luftcompressor * 252.
Schott, Glas 41.
Schranz und Rödiger, Holzbearbeitung
Schreiber, Riemen * 254. [* 50.
Schrohe, Spiritus 281.
Schröder, Photographie 405.
Schuchardt, Holzbearbeitung 155.
Schüll, Fernrohr 400.
Schultz, Rosanilin 593.
Schulz, Hefegift 419. [tung * 5.
Schulze und Schramm, Holzbearbei-
Schumann, Stärke 138. 187.
Schütz, Holzbearbeitung * 161.
Schütze, Stärke 135.
Schuyler, Blitzableiter 430.
Schwarz H., Glas 37.
— A., Brauerei * 351. * 538.
Schwackhöfer, Holz 232. 238.
Seebold, Riemen * 213.
Seeger, Brauerei 352.
Seely, Holz 233.
Seibert, Mikroskop 401. [572.
Seidner, Zersetzung der Fettstoffe 515.
Selling, Rechenmaschine * 193. 564.
Sellner, Signal 557.
Sentker, Holzbearbeitung * 105.
Serbische Zündholz-Gesellschaft, Holzbearbeitung 97.
Seyberlich, Traubenzucker 512.
Seyfert F., Stärke 188.
Seyfert und Donner, Plüsch * 67.
Shenstone, Glas 565.
Shoemaker, Schleifvorrichtung * 251.
Siemens, Spiritus 365.
— Krahn 556.
Siemens und Halske, Hüttenwesen 215.
— Bogenlampe * 406.
— Spiritus 365.
Simmersbach, Koksofen * 444.

Sinclair, Beleuchtung 239
Smith G., Riemen * 210.
— Holz 236.
Société anonyme Cail, Erdölmotor * 577.
Sokol, Magnesiumlampe 405.
Sommer, Brauerei 356. 383.
Soxhlet, Stärkezucker 512.
Späther, Hüttenwesen 113.
Sprague, Straßenbahn 240.
Stahl, Wirkerei * 60.
Stammer, Zucker 266.
Stampfer, Vermessung 509.
Stanley, Bergbau 67.
Steinecker, Brauerei 353.
Stenglein, Magnesiumlicht 405.
Stephan G., Holzbearbeitung * 4.
— M., Wirkerei * 63.
— v., Telegraphie 478.
Stetefeld, Hüttenwesen 174.
Steven, Feuermelder 430.
Stevenson, Schwefel 321.
Stieberitz, Brauerei 354.
Stirn, Photographie 559.
Stoermann, Schraubensicherung * 454.
Stolz, Brauerei 353.
Stone, Schlacke 140.
Strontianit-Gesellschaft Ahlen, Zucker 277.
Struthütten, Hüttenwesen 173.
Struve, Bier 375.
Studer, Riemen 259.
Stutzer, Maltose 186.
Suhowo, Spiritus 365.

T.

Tammann, Glas 83.
Tauret, Spiritus 417.
Tecklenburg, Tiefbohrkunde 301.
Tedesco, Milchglas 424.
Temple du, Kessel * 337.
Terme und Deharbe, Dampfkessel *145.
Terp, Tiefbohrung 298.
Thilmany, Holz 231.
Thomas, Rechenmaschine 193.
Thompson J. B., Alkalimetall * 132.
— L., Calorimeter * 171.
Thornykroft, Dampfkessel * 146.
Thowlefs, Alkalimetalle * 131.
Tidblad, Holzbearbeitung * 6.
Tille, Holzbearbeitung * 6.
Tirmann, Tiefbohrung 295.
Tollens, Spiritus 418.
Topf, Bier 461.
Tracy, Erdölmotor * 537.
Trampedach, Traubenzucker 512.
Traube, Spiritus 335.
Tripler, Holz 234.
Trojan, Hüttenwesen * 243.
Turner, Kessel * 391.
Tyne Boiler Works Comp., Dampfkessel * 146.
Tyne Lead Works, Hüttenwesen 181.

U.

Udransky v., Spiritus 371.
Uhland, Kartoffelstärke 133.

V.

Vautherin, Hüttenwesen 244.
Virtue, Spiritus 373.
Volkner, Spiritus 373.
Vofs, Spiritus 365.

W.

Wächter, Mikroskop 401.
Wadzeck, Erdölmotor * 530.
Wagner, Elektrische Uhr * 562.
Walberg, Zucker 272.
Walker-Parker, Hüttenwesen 176. 180.
Wallace, Flachs * 503.
Wanklyn, Farbstoff 27.
Warren, Hüttenwesen 227.
— Selenbestimmung 479.
Warwick, Hüttenwesen 183.
Waterberg, Holz 236.
Waterhouse, Bogenlampe * 315.
Watson, Farbstoff 27.
Webendorfer, Wirkerei * 67.
Weber-Landolt, Erdölmotor * 536.
Weeren, Tiefenmesser * 190.
Weigert, Mikrotom 402.
Weinreb, Glas 36.
Weinzierl v., Bier 376.
Weifsmüller, Spiritus 367.
Wells, Walzwerk * 95. [metrie 336.
Wernicke, Goniometrie und Trigono-
Werth, Kessel * 337.
Werthheim, Nähmaschine * 392.
Western Union Telegraph Comp., Telegraph 429.
Weyers, Weberei * 553.
Wheeler, Knopfloch * 341.
White W., Alkalimetall * 132.
— Kessel * 338.
— J. T., Schwefelsäure 431.
Whitehouse, Holzbearbeitung * 162.
Whitney, Ankörnmaschine * 250.
Wiborgh, Pyrometer * 118.* 163.
Wieck, Holz 239.
Wiesner, Spiritus 332.
Wilcomb, Wirkerei * 67.
Wild, Strickring * 58.
Wilhelm, Holz 235.
— Erdölmotor 538.
Will, Glycerin 93.
Williams, Farbstoff 27.

Williams, Glas 37.
Williamson, Schere * 397.
Wilson, Hüttenwesen 183.
Windham, Erdölmotor * 529.
Windisch, Spiritus 331. 371.
— Bier 377.
Winkler, Holzbearbeitung * 160.
Winstanley, Gefrieren 191.
Wirt, Holz 236.
Wischker, Holzbearbeitung * 8.
Witschel, Bier 383.
Wittelshöfer, Spiritus 282. 285.
Wittmann, Musterblätter 480.
Wohlwill, Hüttenwesen 222.
Wolf, Tiefbohrung 300.
Wolff, Farbstoff 28.
Woller, Wirkerei * 62.
Wolz, Reflektometer 400.
Wood, Kohlensaures Natron * 95.
Wood and Sons, Dampfkessel * 147.
Woodhouse, Elektricität 240.
Wright, Böttcherei * 54.
Wurtz, Spiritus 417.

Y.

Yarrow, Dampfkessel 587.
York, Kessel * 339.

Z.

Zeifs, Mikroskop 401.
Zenger, Photographie 560.
Ziemann, Bierfilter 472.
Ziesch und Comp., Teppich 432.
Zipperer, Chocolade 480.
Zschocke, Holzbearbeitung 52.
Zsigmondy R., Glas 36. 80. 424.
— Béla, Tiefbohrung 294.
Zulkowsky, Farbstoff 460.
Zwickauer Verein, Bremsberg * 207.

Sachregister.

A.

Abfalllauge. Verarbeitung zinkhaltiger — 218.
Ablesevorrichtung. — für Kreistheilungen von Theodoliten 509.
Abstecken. — von Kreisbögen mit Dalrymple Hay's Instrument * 506.
Accordarbeiten. — für Maschinenfabriken 576.
Accumulator. S. Betrieb der Werkzeugmaschinen mittels Druckwassers * 439.
— S. Speicherbatterie.
Acetelin. — 522.
Aëronautik. S. Luftschifffahrt 75.
Aether. S. Spiritus 370.
Aethylisoamyl. — 521.
Albumin. Abscheidung des — aus Fruchtwasser 137.
Alkalimetalle. Gewinnung der — * 129.
Alkoholometer. Gewichts— 421.
Alkylirung. — von Rosanilin durch Amidokohlenwasserstoffe; von Mühl-
Aluminium. S. Hüttenwesen. Gewinnung des — * 129. [häuser 25.
Amidobenzophenone. — bei der Synthese von Rosanilinen 592.
Amidokohlenwasserstoffe. — zur Alkylirung von Rosanilin 25.
Amine. — bei der Synthese von Rosanilinen 591.
Ammoniak. Gewinnung des — 450.
— — und —präparate 480.
Anaerobinose. — 419.
Analyse. Die — der Wollschmelzöle; von Dr. A. Horwitz 29.
— Bestimmung der salpetrigen Säure neben Salpetersäure 47.
— Empfindliche Reaktion zum Nachweise von Fichtenharz 47.
— Bestimmung von kleinen Mengen Arsen in Geweben, Gespinnsten und
— Bestimmung des Glyceringehaltes von Rohglycerinen 91. [Tapeten 89.
— Bestimmung von Stärke in Getreidekörnern 188.
Bestimmung von Stärke und Zucker in Futterstoffen 188.
— — betreffend steuerfreie Verwendung des Spiritus 367.
— S. Zucker. Bestimmung des Dextrines 271. 273.
— Gasanalysenapparat; von Geppert 401.

Analyse. Bestimmung von Ammoniak und Base in Spirituosen 417.
— Einführung der Gewichtsalkolometer 421.
— Fehler beim Ablesen s. Spiritus 422.
— Volumetrische Bestimmung von Kobolt 431.
— Volumetrische Bestimmung von Schwefelsäure und Phosphorsäure 431.
— Nachweis von Gerbsäure und Gallussäure 431.
— Zymotechnische — der Luft 466. (S. Bier.)
— Bestimmung von Kohlenstoff in Eisen 479.
— Nachweis und Bestimmung des Selens im Meteoreisen 479.
— S. Pracisionswage * 387. Hüttenwesen 17.
Anemometer. S. Ausstellung 564.
Ankörnmaschine. Whitney's — * 250.
Anode. Zerfallen derselben bei der Elektrolyse 222.
Antimon. S. Hüttenwesen 17. —erz Horsfordit 431.
Antriebsmechanismus. — für Nähmaschinenschiffchen * 391.
Apparate. — für Brennerei 365.
Appretur. S. Flachsbrechmaschine * 503.
Arithmometer. S. Rechenmaschine * 193.
Arsen. Bestimmung von kleinen Mengen — in Geweben, Gespinnsten und Tapeten 89. S. Hüttenwesen 17.
Arsenchlorid. — zum Imprägniren des Holzes 234.
Arsensäure. — zum Imprägniren des Holzes 234.
Asphalt. — zum Imprägniren des Holzes 236.
Ausschalter. — für elektrische Kraftübertragung * 70.
Ausstellung. Brauerei— in Stuttgart 377.
— Die wissenschaftliche — der 61. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in Köln * 400. 550.
Fernrohre, Reflektometer, Refraktometer, Goniometer, Nivellirinstrumente, optische Apparate 400. Geppert's Gasanalysenapparat 401, optische und pneumatische Apparate, Mikroskope 401. Mikrotome, Projectionsapparat von Liesegang, Schmidt und Haensch bezieh. Linnemann * 402. Photographische Apparate und Verfahren 404. Photographische Apparate; von Janssen, Stirn, Krügener, Haake, Albers, Perutz, Gadike, Müller, Schmitz, Knauf 559. Zenger's Sonnenphotographieen 560. Anschütz's Schnellseher 560. Liesegang's Photographische Lehrbücher 561. Apel's Phonoskop 561. Grimschl's Phonometer 561. Physikalische Lehrapparate; von Gieseler bez. Büttchenbach 562. Elektrische Uhr; von Wagner bez. Grau * 562. Horlacher's Anemometer 564. Sirenenscheibe; von Appun 565. Stimmgabel mit Schallradiometer; von Neesen 565. Nolzen's Mikro- und Telephon 565. Fraas' Dynamomaschine; Barth-Ebert-Shenstone's Glasbläserei für Physiker und Chemiker 565.

B.

Bahnwesen. Die elektrische Strafsenbahn zu Richmond 240.
Bauwesen. Verstellbare Rüstvorrichtung; von Killing * 94.
— Eiserne Träger nach Goodwin * 95.
— Versuche mit Monier-Röhren 383.
Batterie. Ofenförmige thermo-elektrische — * 558.
Beleuchtung. Elektrische Lampe; von Berton 45.
— Cance's elektrische Bogenlampe * 125.
— Mersanne's elektrische Bogenlampe * 127.
— Neue Kohlenstäbe für elektrische Bogenlampen 144.
— Schanschieff's galvanisches Element für elektrische — 191.
Sinclair und Rees' elektrische Sicherheitslampe 239.
— Waterhouse's Bogenlampe * 314. [Schiffe und Leuchtthurme 527.
— Gérard's elektrische Bogenlampe 350. S. Bogenlampe * 406. Signal für
Bergbau. Der Stanley'sche Streckenbohrer 68.
— Ueber Bremsbergverschlüsse * 206.
Verschlufs des Zwickauer Steinkohlenbau-Vereines mit Winkelhebel als

selbsthätige Sperrvorrichtung * 207. Verschluſs des Brückenberg-Steinkohlenbau-Vereines mit selbsthätigem Rahmen * 207. Verschluſs mit selbsthätiger Hebelvorrichtung * 208.

Bergbau. Neuerungen in der Tiefbohrtechnik; von E. Gad * 289. Bericht über die in Wien im laufenden Jahre abgehaltene Bohrtechnikerversammlung. Bohrgestänge von Fauck bez. Hasenörl. Bohrmeiſsel, Bohrstange, Nachnahmebohrer, Freifall-Instrumente, Bohrgestänge und Bohrtransmission * 289. Die Arbeitsweise mit den Fauck'schen Einrichtungen * 292. Rohrabschneide-Instrument *. Fauvelle's Wasserspül-Bohrvorrichtung. Bohrvorrichtung von Zsigmondy 294. Torpediren von Oelbrunnen 294. Przibilla's Bohrautomaten * 295. Diamantbohrmaschine; von der Bullock Manufacturing Comp., der American Diamond Rock Boring Comp., sowie der American Well Works * 298. Feststellung der Streichung des Gebirges nach den Bohrkernen, nach Köbrich, Wolf und Lubisch. Bohrungen mit Diamantbohrer; von Lubisch und Neubecker 301.

— S. Erdbohrer * 249.

Beschickung. Vorrichtung zur gleichmäſsigen Beschickung; von Trojan * 243.

Biegemaschine. S. Druckwasserbetrieb * 440.

Bier. Ueber Fortschritte in der —brauerei 375. * 461.

I. Gerste, Malz, Hopfen: Bezugsverhältnisse der Braugerste; von Struve 375. Ursachen der verschiedenen Beschaffenheit des Mehlkörpers der Gerste; von Adametz 375. Beschaffenheit der niederösterreichischen Gerste; von Weinzierl 376. Wettstreit von Malzputzmaschinen in Stuttgart 377. Untersuchungen über die bitteren und harzigen Bestandtheile des Hopfens; von Hayduck, Foth, Windisch und Rau 377. Einfluſs wässeriger Hopfenauszüge auf die Gährung der Milchsäurebakterien; von Hayduck 381. Reife des Hopfens; von Braunport 382. Patente: Malzentkeimungsmaschine; von H. Reinhard, desgl. von Sommer 382. Ventilationseinrichtung von Witschel. Wendeapparat von J. Schäfer. Zerlegbares Holzfaſs für Hopfen; von Gerngroſs und Frauenfeld. II. Würze: Hackmann's Läuterbottich mit einem zweiten Siebboden. III. Gährung, Hefe: Kulturmethoden und Analyse der Hefen; von Jörgensen 461. Behandlung der Hefe mit der Centrifuge; von Jörgensen 462. Erkennungsgrenze der Verunreinigung der Unterhefe; von Holm und Poulsen 462. Wirkung der alkoholischen Fermente auf verschiedene Zuckerarten; von Hansen 463. Zymotechnische Analyse der Mikroorganismen der Luft; von Hansen bez. Lindner 466. Hefereinzuchtapparat; von P. Lindner * 469. Conservirung der Hefen; von Reinke 471. Analyse der —hefen; von Martinand 471. IV. —: Ziemann's Beutelfilter für trübe —e 472.

Bittersäure. Hopfen— 379.

Blei. S. Hüttenwesen 17. 172.

Bleistein. S. Hüttenwesen 20.

Bleisuperoxyd. S. Mennige 472.

Blicksilber. Feinmachen des —s 226.

Blitzableiter. Law's — * 316. — für Dynamomaschinen * 430.

Blockschere. Neuere —n * 396.

Bogenlampe. Cance's — * 125. Mersanne's — * 127. Neue Kohlenstäbe für elektrische —n 144. Waterhouse- — * 314. Gérard's elektrische — 350. Elektrische —; von Siemens und Halske * 406.

Bohrautomat. S. Tiefbohren * 295.

Bohrer. Strecken— von Stanley s. Bergbau 67. S. Holzbearbeitung * 162.

Bohrkern. S. Tiefbohren 300. [Barrow's Cylinderaus— * 251.

Bohrmaschine. Atkinson, Ravenshaw und Mori's elektrische Stein— * 246.

Bohrtechnik. S. Bergbau * 289.

Böttcherei. —-Maschinen * 52.

Boussole. Delany's Ring— 430.

Brauerei. Ueber technische Neuerungen auf dem Gebiete der Brau-Industrie (zugleich Bericht über die Stuttgarter —-Ausstellung) von Prof. Alois Schwarz * 351. 538.

Mälzereimaschinen, Malzentkeimungsmaschinen; von Seeger 352. Malz-

putzmaschine; von Lohnert und Sohn 352. Desgl. von Stolz 353. Combinirte Malzentkeimungsmaschine; von F. Schafer 353. Malzputzmaschine; von A. Steinecker 353, desgl. von Ossberger, Stieberitz und Müller. Prossdorf und Koch. Malzreinigung in zwei getrennten Vorrichtungen von Reinhard-Rofsler 354. Malzputzmaschine; von Kahl. Burkhardt und Ziesler, Eisenlauer, E. J. Sommer 356. Staubfänger von Jaaks und Behrns bez. Hausloch. Staubsammler; von Kiefer * 538. Staubsammler; von Printz-Kreifs; desgl. von A. Kahl 539. Forderspirale von Kreifs 540. Förderschnecke mit gestanzten Flügeln von Rofsler und Reinhard 540. Magnetapparat; von Scholl und Auer 541. Wasch- und Reinigungsmaschine; von A. Kahl nach dem Patente Niederer-Kahl 541. Gerstensortirmaschine; von Kahl 542. Sortirmaschine nach Krüger's Patent für Gerste, Wicken und Halbkorner; von der Kalker Trieurfabrik 542. Reinhard's Gefäfs und Wage zur Bestimmung der Quellreife der Gerste 543. Hochmuth's Malzwender mit Gelenkschaufeln * 543. Wendeapparat mit aufserhalb angebrachten Triebvorrichtungen; von Hartmann und Co. 544. Pneumatische Mälzerei nach dem Systeme Galland * 545. Desgl. nach dem [Systeme Saladin * 549.

Brechmaschine. S. Flachs * 503.

Bremsbergverschlufs. S. Bergbau * 206.

Brenner. Linnemann's — s. Ausstellung * 403.

Brett. S. Holzbearbeitung 13.

Bürste. Bürstenholzhobelmaschine * 106.

C.

Calkulation. — für Maschinenfabriken 576.

Calorimeter. Ueber den praktischen Werth des —s; von Lewis Thompson * 171.

Carbol. — zum Imprägniren des Holzes 234.

Cement. Bindung der Kalkerde in Portland— 138. — mit Zuckerzusatz zu [seiner Erhärtung 266.

Centrifugen. S. Schleudermaschinen.

Centrirbohrwerk. S. Ankörnmaschine * 250.

Ceresin. — zum Imprägniren der Fässer 420.

Chlor. — zur Goldgewinnung 224.

Chlorcalcium. — zum Impragniren des Holzes 231.

Chlorgold. S. photographische Goldsalze 30.

Chlorzink. — zum Imprägniren des Holzes 231.

Chokolade. Fabrikation der — 480.

Chrom. Darstellung von metallischem — * 132.

Chromlegirung. — * 132.

Condensatoren. Trocken— und Nafs— 183.

Controle. Baratta's elektrische Wächter— 317.

Cylinderbohrmaschine. Barrow's — * 251.

D.

Dach. Gummifournirblatter als —deckungsmaterial 429.

Dämpfen. — des Holzes, s. Imprägnirung 228.

Dampfkessel. Ueber neuere — constructionen * 145. * 337.
Combinirter Kessel; von Terme und Deharbe * 145. Rohrenkessel; von Thornycroft * 146. Buckland's stehender Kessel mit innerem Feuerrohre * 146. Wood's Kessel mit durch Langsrohren verbundenen Querrohren * 147. Liegender Kessel der Maschinenbau-Actiengesellschaft Breitfeld, Danek und Comp. * 147. Bayer's Kessel mit senkrechten Siederohren * 148. Oriolle's Rohrenkessel * 148. Eno's Kessel mit schlangenformigem Vorwärmrohre * 149. Eldroyd's Ersatz der Kesselmauern, Kingsley's Flammrohrkessel 150. Werth's combinirter Kessel * 337. Desgl. von Hanrez * 337. Du Temple * 337 und Godard * 338. J. S. White's Kessel mit spiralformig gebogenen Siederohren * 338. Nibson's Kessel mit Röhrensystem für Heizungsanlagen * 338. Gamper's Kessel mit conischem Feuerrohr und senkrechten Heizrohren in demselben * 338. York's und

Edward's Kessel mit im Feuerrohre befindlichen Siedern * 339. Galloway's Kessel mit gewelltem und gebuckeltem Feuerrohre * 339. Orr's Kessel mit als Feuerrohren gestalteten Roststäben * 339. Norton's stehender Kessel mit Feuerrohren * 340. Knap's Verbindungsstücke * 340. Hague's Schutzringe für Feuerrohre * 340.
Dampfkessel. Turner's Hochdruckkessel mit verstärktem Zuge * 391.
Dampfmaschine. Prof. C. P. Jürgensen's rotirende —; von H. J. Hannover in Kopenhagen * 150.
— Einfach wirkende Woolf'sche —; von Mailliet * 340.
— Bourdon's Halblocomobile * 290.
Dauben. S. Bottcherei * 52.
Decoupirsäge. — 8.
Dextrin. — 133. 187. S. Zucker 273. 512.
Diamantbohrmaschine. S. Tiefbohren * 297.
Dickmaische. Erwärmungsgrad der —n 282.
Dierucin. — 93.
Diffusion. —sverfahren bei Zuckerrohr 275.
Diglycerid. Untersuchung von Fetten auf Gehalt an —en 93.
Diisobutyl — 521.
Dowson-Gas. — zum Betriebe von Motoren * 582.
Denaturirungsmittel. Beschaffenheit der — 368.
Drehbank. S. Ankornmaschine * 250. Shoemaker's —spitzen-Schleifvorrichtung * 251. Ueber das Kugeldrehen. Verfahren von Miller, Russel, Landis [* 303.
Drehungsvermögen. — der Lävulose 271.
Druckdestillation. S. Fettstoffe 515.
Druckerei. Neuere Schon- und Widerdruckmaschinen * 566. Maschine mit nur einem Cylinder; von Buxton, Braithwaite und Smith * 566. Lambert's Maschine mit in verschiedenen Ebenen angeordneten Druckcylindern * 567. Missong's Maschine mit zu senkendem und zu hebendem Widerdruckcylinder * 570.
—Neues Stereotypen-Giefsinstrument; von Schelter und Giesecke * 385.
Druckwasser. —betrieb bei Blockscheren * 396. S. Werkzeugmaschinenbetrieb mittels —s * 439. S. Wassermotor * 481.
Dünnschliff. S. Ausstellung * 400.
Dynamo. Schuyler's Blitzableiter für —maschine 430. S. Ausstellung 565.

E.

Einbrennung. — von Mustern auf Holz * 107.
Einspannung. — des Holzes * 51. [von Kohlenstoff 479.
Eisen. Der elektrische Widerstand des —s 429. Bestimmung der Gehalts
Eisenbahn. Clémandot's Anordnung zur selbsthätigen elektrischen Meldung des Vorbeifahrens eines —zuges 96. S. Imprägniren des Holzes 228. Statistik der Western Union Telegraph Comp. 429. Ueber Geschwindigkeit der Schnellzüge 477. Elektrischer Krahn * 554.
Eisengufs. Musterbuch für den dekorirten — 432.
Eisennägel. — zum Conserviren des Holzes 236.
Eisensalz. Salpetersaure —e zur Kupferverhüttung 218. [des Holzes 231.
Eisenvitriol. — als Beidünger zu Zuckerrüben 271. — zum Imprägniren
Elektricität. Immisch's elektrischer Jagdwagen 45. [maschinen 45.
— Baumgardt's Ausnutzung der Schirmwirkung des Eisens in Wechselstrom-
— Hall, Kolbe und Lowrie's —smesser für Wechselströme 46.
— Brown's Kurzschliefser und Ausschalter für elektrische Kraftübertragung * 70.
— Die elektrische Kraftübertragung in Piovene mit Brown'schen Dynamo * 72.
— Schanschieff's galvanisches Element für elektrische Beleuchtung * 191.
— S. Sicherheitslampe; von Sinclair und Rees 231.
— Salomons' selbsthätiger Regulator des elektrischen Widerstandes 240.
— Edmunds' —s-Vertheilungsweise 261.
— Gibson's Herstellungsweise der Elektroden für Speicherbatterien * 263.
— Aenderung an Lugo's constantem galvanischen Elemente 287.

Elektricität. Döhring's elektrischer Wächter-Controlapparat 288.
— Eddy's elektrisches Meſsinstrument * 316.
— Douse's selbsthatiger elektrischer Feuerloscher * 318.
— Gelingsheim's Zündapparat * 319.
— Der elektrische Widerstand des Eisens 429.
— Clamond's Mikrophon ohne Induktor * 510. ‚schraubenwellen 527.
— Gisborne's elektrischer Anzeiger der Umdrehungsgeschwindigkeit von Schiffs-
— Elektrischer Krahn auf Schienbahn * 554.
— Ardois' optisch-elektrischer Signalapparat für Schiffe * 556.
— Mestern's ofenförmige thermo-elektrische Batterie * 558.
— S. Blitzableiter * 316. Bahnwesen 240. Steinbohrmaschine * 246. Feuermelder 430. Umdrehungsmesser 527. Strommesser 527. Bogenlampe. Telephon. Phonograph.
Elektroden. Gibson's Herstellung der — für Speicherbatterien * 263.
Elektrolyse. S. Metallhüttenwesen 214.
Element. Galvanisches — für elektrische Beleuchtung; von Schanschieff * 191.
— Aenderung an Lugo's constantem galvanischen —e 287.
Entkeimung. S. Brauerei * 351.
Entschalungsapparat. — für Maische 365.
Entsilberung. — des Werkbleies durch Zink 177. [räthe * 249. * 289.
Erdbohrer. Docwra's Fangschloſs zum Ausheben abgebrochener Erdbohrge-
Erdölkraftmaschine. — von Schiltz * 308. * 577.
— Neue —n * 488. * 529.
Marcus' Maschine für leichte Kohlenwasserstoffe mit Zerstäuber im Nebenbehalter 589. Versuche mit denselben; von Pichler * 489. Lenoir's Maschine mit kalter Zerstäubung * 490. Gaserzeugungsapparat in Trommelform; von Hahn * 491. Gaserzeuger von Lutzki * 492. Zerstäuber am Gasmotor der Gebrüder Priestman * 493. Maschine zum Betriebe von Strafsenwagen; von Benz und Comp. * 493. Erdolmaschine; von Altmann und Goldammer * 495. Desgl. von Gebrüder List * 496. Desgl. von Ragot * 499. Desgl. von Humes * 501. Goebel's Erdolpumpe * 529. Windham's Gaserzeuger für Gasgemische * 529. Wadzeck's Gaserzeuger mit 3 Behaltern * 530. Hearson's Gaserzeuger * 530. Capitaine's Verhütung von Selbstentzündung * 533. Schiltz' Vorwärmung des Zundgemenges * 534. Weber-Landolt's Mischventil zur Erzielung gleichartiger Ladung * 535. Pumpe zur Abmessung der Erdolladung; von Charter, Galt und Tracy * 537. Wilhelm's Mischventil, um Gas oder Erdol zu verwenden. Hargreave's Lufterdolmaschine 538.
Erhärtung. — des Cementes durch Zusatz von Zucker * 266.
Erz. Horsfordit, ein neues Kupfer-Antimon— 431.

F.

Fahrgeschwindigkeit. — der Schnellzüge 477.
Fangschlofs. S. Erdbohrer * 249.
Färben. — und Imitiren des Holzes 480.
Farbstoff. Ueber die Alkylirung von Rosanilinen durch Amidokohlenwasserstoffe; von Dr. O. Mühlhäuser 25.
— Ueber die Darstellung amidirter Triphenylmethane aus amidirten Triphenylkarbinolen; von Dr. O. Mühlhäuser 457.
— Ueber die Darstellung von Rosanilinen aus Oxytriphenylkarbinolen mit Ammoniak bez. dessen Alkyl- und Phenylderivaten; von Dr. O. Mühlhauser 459.
— Ueber die Synthese von Rosanilinen aus Amidobenzophenonen und aromatischen Aminen unter Mitwirkung Halogen tragender Substanzen; von Dr. O. Mühlhäuser 592.
Faserstoff. S. Flachsbrechmaschine * 503.
Fafs. S. Holzbearbeitung * 97. Zerlegbares — zur Conservirung von Hopfen 383. Impragniren von Spiritus- und Bierfassern 420.
Fafsfabrikation. S. Böttcherei 52.

Fäulnifs. S. Imprägniren des Holzes 228.
Felgen. Zusammensetzen der — * 107.
Festigkeit. — des Cementes nach Zuckerzusatz * 266.
— Versuche mit Monierröhren 383.
— S. Prüfungsmaschine * 442. [C. Engler und S. Seidner 515. 572.
Fettstoffe. Ueber die Zersetzung der — beim Erhitzen unter Druck; von
Feuchtigkeit. Einfluſs der — auf die Länge des Holzes 190.
— Regelung des —gehaltes * 205.
Feuerlöscher. Douse's selbsthätiger — * 318.
Feuermelder. Steven's elektrischer — 430.
Fichtenharz. Nachweis von — 47.
Filter. Beutel— für trübes Bier 472.
Firnissen. — von Webstuhllitzen s. Weberei * 551.
Fischthran. S. Fettstoffe 519. 520. 572.
Flachs. —-Brechmaschine; von J. O. Wallace * 503.
Flammensatz. Magnesiumpulver zu — 527.
Flugstaub. Ablagern des —es; von Eisenhuth und Freudenberg * 245.
Fluor. S. Kryolith 36.
Fluornatrium. — aus Flufsspath 80. S. Milchglas 424.
Förderschnecke. S. Brauerei 540.
Forst. Schutz des Holzes s. Imprägnirung 228.
Fournirblätter. Gummi— als Dachdeckung 429.
Fournire. S. Holzbearbeitung 13.
Freifall-Instrument. — * 289.
Fügemaschine. — für Faſsdauben * 52.
Fuselöl. Nachweis des —es in Alkohol 371.
Fufsboden. S. Holzbearbeitung 163.
Futterstoff. Bestimmung von Stärke und Zucker in —en 188.

G.

Gährungsindustrie. Untersuchungen aus der Praxis der —; von Hansen 96.
Galaktose. Gährungsfähigkeit der — 418.
Galläpfel. — zum Schutze des Holzes 236.
Gallussäure. Nachweis von — 431.
Gas. —verbrauch von —motoren 349.
— Ueber die Zusammendrückbarkeit des Sauerstoffes, Wasserstoffes, Stickstoffes und der atmosphärischen Luft; von Amagat 183.
Gaserzeuger. S. Erdölkraftmaschine * 496. Gasmotoren * 529.
Gasmotor. Gasverbrauch von —en 349. Ueber den Betrieb von Gasmaschinen mit Dowson-Gas * 582. S. auch Erdölkraftmaschinen * 496.
Gatter. S. Holzbearbeitung.
Gefälle. Das höchste Wasser— 287.
Gefrieren. — des Wassers in nahezu geschlossenen Gefäſsen 191.
Gehrung. Stechlade für —en * 161.
Gerbsäure. Nachweis von — 431.
Gerste. Mehlige und glasige — 278. Mehlkörper der — 375.
Geschofs. Walzwerk zur Herstellung von —en * 95.
Gestänge. S. Bohrtechnik 291.
Giefsen. Neues Stereotypen-Giefsinstrument * 385. [mondy 36. 80.
Glas. Kryolith und seine Stellvertreter in der —industrie; von Richard Zsig-
— Ueber Milch—; von A. Tedesco 424.
— Verfahren, um — zu platiniren 528.
Glasblasen. S. Ausstellung 565.
Gliederkette. Flather's — * 258.
Glycerin. Bestimmung des —gehaltes in Roh—en 91.
Gobelin. Berichtigung, betreffend Herstellung der —-Teppiche 432.
Gold. S. Hüttenwesen 17. Gewinnung des —es aus Kupferstein 219. 224.
— —bad 35.
— —chloridkalium 32. —chloridnatrium 33.

Goldleisten. Ornamentmaschine für — * 157.
Goldsalz. Die photographischen —e; von Lainer 30.
Granulose. — 189.
Grünmalz. — in Hefefabriken 282.
Gummi. — 188.
— Fournirblatter als Dachdeckungsmaterial 429.

H.

Hafermalz. S. Zucker 279.
Halogen. Synthese von Rosanilinen unter Mitwirkung — tragender Sub- [stanzen 591.
Harz. — in Naphta gelost, zur Holzimpragnirung 236.
— Hopfen— 377. 421.
Harzöl. — zum Impragniren des Holzes 233.
Haustelegraphie. — und -Telephonie, Anleitung 596.
Hebezeug. Elektrischer Krahn auf Schienbahn * 554.
Hefe. S. Bier 461. —gift 419. —reinzucht s. Bier 469.
Heliograph. Maurer's photographischer — * 169.
Heptan. — 521.
Hexan. — 521.
Hobelmaschine. Schutzvorrichtung bei —n * 16. [laufes * 247.
— Martin's Stahlhaltervorrichtung zum Hobeln wahrend des Vor- und Ruck-
— Richards' Quer— * 398.
— Morton's tragbare Keilnuthen— * 399.
Hochbau. Rüstvorrichtung * 94. Eisenträger * 95.
Hochofen. Bindung der Kalkerde in —schlacken und Portlandcement 138.
Holz. Nachahmung von edelem —e * 107. — in Amerika 428.
— Einfluss der Feuchtigkeit auf den Längenzustand von Holzern 190.
Holzbearbeitung. Neuerungen an —smaschinen * 1.* 49.* 97.* 154.
Sagemaschinen: Dampfkraft zu Nebenarbeiten in amerikanischen Sage-werken. Vorrichtung zum Aufbringen der Blocke * 1. Bandsage an Stelle von Gattersagen 2. Blockbandsäge; von Haigh and Co. * 3. Band-sägenführung; von Ransome 3. Schnittspalter; von Flemming und Co. 3. Stephau's festliegender Sageblock bei vorschiebender Bandsäge * 4. Direkt wirkende Stofssäge von Arbey et fils 4. Rickard's Quersäge 5. Butzke's Antrieb für Horizontalgatter mit stetiger Zugbeanspruchung der Flügel-stangen * 5. Horizontalgatter mit mehreren Sageblättern; von Schulze und Schramm * 5. Führung krummer Blocke für Sägegatter; von Tid-blad * 6. Vorschub für Vollgatter; von Tille * 6. Sage mit ungespanntem Blatte (Mulay Säge); von Wischker * 8. Schutzvorrichtung beim Vor-schieben des Holzes; von Moller * 9. Desgleichen von Schmidt, von Glade * 10. Hinterlochte Sägeblätter; von Dominicus * 11. Schränkmaschine von Rasmussen * 12. Maschinen zum Schneiden von Brettern und Fourniren; von Bradley * 13. Desgleichen von Oncken-Stralau, zum Schneiden von Nuthen; von Oncken-Riga * 15. Schutzvorrichtung an Hobelmaschinen; von Knabe * 16. Holzwollmaschinen: Messerschlitten mit mehreren, gleich-zeitig in verschiedenen Ebenen schneidenden Messern; von Anthon und Sohne * 49. Messerscheibe mit Schneidekranz; von Gasser * 49. Rotirende Scheibe mit Ritzmessern; von Schranz und Rodiger * 50. Einspannung für Maschinen mit rotirender Messerscheibe; von Anthon und Sohne * 51. Messer auf einem endlosen Bande angeordnet; von Bartsch 51. Herstellung spinnbarer Fasern; von Mitscherlich 51. Rindenschälmaschine; von Zschocke 52. Bottchereimaschinen: Fugemaschine für Faisdauben; von W. Ritter * 52. Fugemaschine; von Anthon und Sohne * 53. S. Wright's Maschine zum Binden und Krosen der Fasser * 54. Ringsäge zum Aus-schneiden der Tonnenboden; von Nielsen, Mathiesen und Comp. * 57. Her-stellung von bauchigen Fässern aus einem aus Rundholz ausgeschalten Blatte von Oncken * 97. Zundholzer und Zündholzschachteln. Leistungs-fähigkeit einer Fabrik für dieselben 97. Maschine zur Herstellung von Zündholzschachteln; von Lundgreen * 101. Maschine zur Herstellung vier

eckigen Holzdrahtes zur Zündholzfabrikation; von P. Gunder 104. Maschine zur Herstellung von Zündhölzern; von Norris und Hagan 104. Stemmmaschine mit Veränderung der Hubhöhe; von Sentker * 105. Herstellung von Holznägeln; von Rielle frères * 106. Maschine zum Zusammensetzen der Speichen und Felgen zu einem Radkorper; von Battle 106. Bürstenholzhobelmaschine; von Flemming und Comp. * 107. Vorrichtungen zur Nachahmung von Intarsien und edlen Holzern. Verfahren von Casperding 107. Desgleichen von Brokk für erhabene Muster 108. Desgleichen von Himmel für zweifarbig gemusterte Holzplatten mittels Einbrennen 108. Einpressen von Mustern auf runde Holzkorper; von Forster * 154. Schuchardt's vertiefte Verzierungen. Oncken's Nachahmung edler Holzer * 156. Ornamentmaschine für Goldleisten; von Risch * 157. Korkschneidemaschine; von Meyer * 158. Desgleichen von Arxer 159. Kehlhobel; von Eppler * 160. Rundhobelvorrichtung; von Pötsch 160. Desgleichen von Richter und Winkler * 160. Spannvorrichtung beim Handsägen; von Schütz * 161. Gehrungslade; von Kobrich * 161. Vereinigung von Hobelbank und Bandsage; von Pufe 162. Klemmzwinge; von Buchwald * 162. Whitehouse's Spiralbohrer * 162. Dichtlegen von Fufsbodenbrettern; von Bayer und Mott * 163. Einschneiden von Schlitzen; von Battré 163.

Holzgeist. Prüfung des —es 368.

Holzimprägnirung. Verschiedene chemische —sstoffe; von Forstassessor Rittmeyer 228.

1) Das Einsumpfen 228. 2) Das Flüssigkeitsdruckverfahren nach Boucherie 228. 3) Das Dampfdruckverfahren; von Bréant und Payen 230. 4) Imprägniren mit fäulnifswidrigen Dampfen nach Paradies und anderen. Geschichtliche Uebersicht. Verfahren mit Kupfer- und Eisenvitriol, mit Chlorcalcium, Chlorzink, Theerol 231, Kreosotöl, Wassertheeröldampf 233, Zinkchlorid und Theeröl, ozonisirtem Sauerstoff, krystallisirter Arsensäure und Carbolsäure in Verbindung mit Eisenvitriol, Arsenchlorid 234 mit Kalkwasser und Kieselfluſssaure, Kalkmilch und Wasserglas mit kohlensaurem Kalke, mit Kreide und Wasser 235 durch Verkohlung und demnachstiges Asphaltiren. Imprägniren mit Kochsalz, mit in Naphta gelostem Harze. Schutz durch Einschlagen eiserner Nägel, durch Rauch, durch Kochen mit Galläpfel-Absud in Verbindung mit Eisenvitriol 236. Verfahren mit in mineralischer Säure gelöster Seife, mit Paraffin. Dauer der nach verschiedenen Weisen imprägnirten Holzer 237. Kosten des [Verfahrens.

Holznägel. — für Tischlereizwecke * 106.

Holzwolle. S. Holzbearbeitungsmaschinen * 49.

Hopfen. Untersuchung des —s 377.

Hopfenharz. Abscheidung des —es 421.

Horizontalgatter. S. Holzbearbeitung.

Hüttenrauch. Verdichtung des —es; von Hering 48. S. Hüttenwesen 182.

Hüttenwesen. S. Metall—, Eisen—.

Hydraulischer Mörtel. S. Portlandcement 143.

I.

Imitation. — edeler Hölzer * 107. 157.

Imprägnirung. Verschiedene chemische Holz—sstoffe 228.

Induktor. Clamond's Mikrophon ohne — * 510.

Intarsien. S. Holzbearbeitung * 107.

Invertzucker. Zusammensetzung des —s 271.

— Bestimmung des — neben Rohrzucker 373.

J.

Jagdwagen. S. Sport 45.

Japanwachs. — 94.

Jod. —wasserstoff s. Salpetersäure 47.

Jodstärke. Zusammensetzung der — 188.

K.

Kalisalz. — zur Düngung von Zuckerrüben 270.
Kalium. Gewinnung des — s * 129.
Kalkanstrich. S. Telegraph 480.
Kalkerde. Ueber die Bindung der — in Hochofenschlacken und Portlandcement; von Dr. Kosmann 138.
1) Zusammensetzung der Hochofenschlacke 139. 2) Thonerde in den Hochofenschlacken 140.. 3) Darstellung des Portlandcementes 141.
Kalkofen. Wiedergewinnung des Schwefels nach Chance * 320.
Kalkwasser. — zum Imprägniren des Holzes 235.
Kartoffel. —stärke 133. Schadling an —n 279. Gleichzeitige Verarbeitung von Stärke armen und Stärke reichen —n 282.
Kattundruckerei. Parenty's Temperatur- und Feuchtigkeits-Regler in —en * 205.
Keilnuthe. Mortons' —n-Hobelmaschine * 399.
Kessel. S. Dampfkessel.
Kesselspeisung. — mit Kohlenwasserstoffen 587.
Kettenriemen. S. Riemen * 255.
Kettenwirkstuhl. — für Plüschwaare * 59.
Kieselflufssäure. — zum Imprägniren des Holzes 235.
Klappenschrank. S. Telephon * 407.
Kleinmotor. Erdölmotor von Schiltz * 308.
Klemmzwinge. — * 163.
Knochenkohle. S. Zucker 272.
Knopfloch. —-Nähmaschine; von Wheeler * 341.
Kobalt. Volumetrische Bestimmung von Kobalt 431.
Kochsalz. — zum Imprägniren des Holzes 236.
Kohlensäure. Einfluss der — auf die Gährung 287.
— Wiedergewinnung des Schwefels durch Kalkofengase; von Chance * 320.
Kohlensaurer Kalk. — zum Imprägniren des Holzes 235.
Kohlenstäbe. Neue — für Bogenlampen 144.
Kohlenstoff. Bestimmung von — in Eisen 479.
Kohlenwasserstoffe. — zur Speisung von Dampfkesseln 588.
Koks. Zur Entwickelung der deutschen Koksindustrie * 444.
Geschichtliche Mittheilungen 444. Verbesserter Coppée-Ofen des Dr. Otto. Lürmann's Ofen 445. Ofen von G. Hoffmann mit Siemens-Generator * 447.
Koksofen. — * 444.
Kork. Schneiden des —es s. Holzbearbeitung * 158.
Körner. Shoemaker's Drehbankspitzen-Schleifvorrichtung * 251.
Kraftmaschine. Erdölmotor von Schiltz * 308. S. Wassmotor * 481. Erdölkraftmaschine * 496.
Kraftübertragung. Brown's Kurzschliefser und Ausschalter für elektrische — * 70. Elektrische — mit Brown's Dynamo * 72. Edmund's Elektricitäts-Vertheilung 261.
Krahn. Elektrischer — auf Schienbahn * 554.
Kreide. — zur Imprägnirung des Holzes 235.
Kreisbogen. Abstecken von — * 506.
Kreosot. — zum Imprägniren des Holzes 234.
Kreosotöl. — zum Imprägniren des Holzes 233.
Kreuzer-Korvette. Entwurf einer — Problem 596.
Kröse. S. Böttcherei * 54.
Kryolith. — und seine Stellvertreter in der Glasindustrie; von R. Zsigmondy 36. 80.
— S. Milchglas 425.
Krystallisation. S. Zucker 271.
Kugeldrehen. — * 303.
Kühlapparat. — für Maische 365. 366.
Kupfer. S. Hüttenwesen 214. —erz Horsfordit 431.
Kupfervitriol. — zum Imprägniren s. Holz 231.
Kurzschliesser. — für elektrische Kraftübertragung 71.

L.

Laboratorium. S. Pulverisirmaschine * 95.
— Apparat zur Herstellung von kohlensaurem Natron * 95.
— S. Präcisionswage * 387.
Lactodensimeter. S. Ausstellung 565.
Ladevorrichtung. S. Hebezeug * 554.
Lampe. Elektrische —; von Berton 45. S. Cance's elektrische Bogen— * 125. Elektrische Sicherheits— 239.
Längenzustand. — des Holzes bei Feuchtigkeit 190.
Laterne. Optische — s. Ausstellung 402.
Lavendelöl. S. Spiritus 370.
Lävulose. Drehungsvermögen der — 271.
Lehrapparate. Physikalische — s. Ausstellung 562.
Leitung. Eggers Umschalter für elektrische —en 239.
Leuchtthurm. S. Magnesiumlicht 527.
Licht. S. Spektrotelegraphie 144.
Lochmaschine. S. Druckwasserbetrieb 440.
Locomobile. Bourdon's Halb— * 390.
Löffelseiltrommel. S. Bohrtechnik * 293.
Lösungen. Herstellung von —; von Koller 48.
Luft. Zusammendrückbarkeit der atmosphärischen — 183.
Luftcompressor. Schöpfenleuthner's Luftcompressions-Dampfpumpe * 252.
Luft-Erdöl-Gasmaschine. —; von Hargreaves 538.
Luftpyrometer. — von Wiborgh * 118. * 163.
Luftschifffahrt. Zur Technik der Luftschifffahrt 75.
Luftströmung. S. Strommesser von Forbes 527.
Luftuntersuchung. S. Bier 467.

M.

Magnesium. —Blitzlicht 405. —licht für Signale 527.
Magnetapparat. S. Brauerei 541.
Maischtemperatur. Beste — 283.
Maisstärke. — 138.
Maltose. — 186.
Mälzerei. Erste mechanisch-pneumatische — 281. S. Brauerei * 351. 540. Pneumatische — von Galland sowie Saladin s. Brauerei * 545.
Malz. —ersparung bei concentrirten Maischen 282. —polirmaschine * 351.
Maschinenelemente. S. Rohrleitung * 346. [—wender s. Brauerei * 543.
Maschinenlehre. — von Rühlmann 528.
Meifsel. Bohr— für Tiefbohren * 289.
Menhaden-Fisch. — 520.
Mennige. Ueber — und Bleisuperoxyd; von Dr. Jul. Löwe 472.
Mefswerkzeug. De Khotinsky's Zeigerwerk für elektrische Messungen 46.
— Weeren's Tiefenmesser * 190.
— Forbes Strommesser mittels Geschwindigkeit von Luftströmungen 527.
— Gisborne's elektrischer Anzeiger der Umdrehungsgeschwindigkeit von Wellen
— Eddy's elektrisches Mefsinstrument * 316. [527.
Messvorrichtung. Elektricitätsmesser für Wechselströme 46.
— S. Pyrometer * 118. Heliograph * 169. Calorimeter * 171.
Metallbearbeitung. Whitney's Ankörnmaschine * 250.
— Neuere Blockscheren * 396. Williamson's Blockschere * 397. Morgan's Blockschere mit Druckwasserbetrieb.
— Richard's Querhobelmaschine * 398.
— S. Kugeldrehen * 303. Nietmaschine * 438. Druckwasser 439.
Metallhüttenwesen. Neuerungen im — 17. 109. 172. * 214. * 241. Blei, Silber, Gold, Wismuth, Arsen, Antimon. Betrieb der fiskalischen Hüttenwerke; Bericht von Schertel 17. Verfahren von Havemann zur Gewinnung von Blei und Silber aus Schwefelverbindungen 21. Verfahren

der Muldner Hütte zur Entsilberung des Bleies 109. Anwendung der Weise von Pattinson und Parkes. Berechnung der Kosten des Pattinsonirens für Werkblei 110. Ermittelung der Kosten der Zinkentsilberung und Vergleichung derselben mit der Pattinsonirarbeit 113. Die Destillation des Zinkschaumes 117. Verfahren der deutschen Gold- und Silber-Scheideanstalt vorm. Roessler. Verhuttung der Kupfer-, Blei- und Silbererze des Siegerlandes 172 und ausländischer Hütten 173. Das Designolle-Verfahren und seine Verbreitung 174. Betrieb in England 176. (Dee Bank, Walker Parker, Panther, Bristol Sublimed Lead Comp., Nevill, Druce und Comp., Tyne Lead Works, Hebburn Lead Works, Cookson's Bleihütte Egglestone Mill.) Einrichtung von Geblase, Huttenrauchauffangung, Condensatoren. Kupfer und Phosphorkupfer. Perino's Kupfergewinnung ohne Rostung 214. Verfahren zur Verarbeitung Eisenoxydul und Zink haltiger Abfalllaugen von Jurisch 218. Crooke's Verfahren, um Gold und Silber aus Kupferstein zu gewinnen * 219. Wohlwill's Bemerkungen über das Zerfallen der Anode bei der Elektrolyse 222. Mellmann's Verfahren zur Darstellung von Phosphorkupfer und Phosphorzinn 223. Gold und Silber: Parkes' Verfahren, schwer aufschliefsbare Gold- und Silbererze zu Gute zu machen 224. Einrichtung zur Goldgewinnung mittels Chlor: von Newberry und Vautin * 224. Verfahren der deutschen Gold- und Silber-Scheideanstalt zum Feinen von Blicksilber und Abtreunung von Blei und Wismuth 226. Matthey's Trennung von Gold und Silber von Wismuth und Entfernung des Kupfers 227. Trennung des Zinnes vom Antimon nach Warren 227. Hüttenmannische Oefen und Apparate. Flammofen zur Erzielung einer hohen gleichmafsigen Temperatur von Bair * 241 und 242. Schachtofen mit abstellbarem Hilfsofen von Bott, Hackney und Craven * 242. Bewegliche Vorrichtung zur gleichmafsigen Vertheilung des Beschickungsmateriales von Trojan * 243. Schmelztiegel aus Asbest und Thon von Vautherin 244. Eisenhuth's Vorrichtung zum Ablagern des Flugstaubes * 244. Freudenberg's Flugstaubfänger.

Metallhüttenwesen. Neue Verfahren und Apparate zur Gewinnung von Alkalimetallen, sowie von metallischem Chrome 131.
Darstellung von Natrium. Verfahren mit stetigem Abfluſs des Natriums von Netto * 130. Thowless Verfahren unter getrenntem Erhitzen des Zuschlages und des Alkalicarbonates * 131. Verfahren von Thompson und White mit getrennter Schmelzung und Reduction * 132. Herstellung von

Meteoreisen. S. Selen 479. [Chrom und Chromlegirungen von Rouff 132.

Meteorologie. Maurers photographischer Heliograph * 169.

Mikrophon. Clamont's Mikrophon ohne Inductor * 510. S. Ausstellung 565.

Mikrophotographie. S. Ausstellung 405.

Mikroskop. Das — zur Untersuchung der Hefe 374. S. Ausstellung 401.

Mikrotom. S. Ausstellung 402.

Milchglas. — 41. 424.

Mineral. S. Horsfordit 431.

Mineralöl. Verwendung der Rückstände des —es zu Kohlenstaben 144.

Mineralsäure. — bei der Herstellung von Maische 282.

Morphologie. — der alkoholischen Fermente 463. (S. Bier.)

Motor. S. Erdölkraftmaschine * 529. — mit Erdoldämpfen * 577.

Muffe. S. Rohrleitung * 346.

Muster. — auf Holz * 107. Einpressen von —n in runde Holzkorper * 154.

Musterwaare. Rundstrickmaschine für mehrfädige — * 63.

N.

Nadel. Schwingende — zur Nähmaschine * 433.

Nagel. Fuller's —walzwerk * 287.

Nähmaschine. Knopfloch— von J. E. Wheeler * 341.

— Ueber Antriebsmechanismen für —n-Schiffchen * 391. [* 393.
Antriebsmechanismus von Werthheim * 392. Desgl. von d'Arcy Porter

— Zierstich— von der Essex Embroidery Machine Company in Portland * 394.

Nähmaschine. — mit zwei gegen einander arbeitenden schwingenden Nadeln; **Natrium.** Gewinnung des —s * 129. [von Noble, Haes und Roff * 433.
Natriumthiosulfat. — zur Bestimmung der salpetrigen Säure 47. [* 95.
Natron. Apparat zur Herstellung von einfach- und doppeltkohlensaurem —
Niederschlagsarbeit. S. Hüttenwesen 21.
Nietmaschine. Allen's — mit Preſsluftbetrieb * 438. S. Druckwasserbetrieb
Nivellirinstrument. S. Ausstellung 400. [* 441.
Nonan. — 521.
Nuthe. Morton's Keil—n-Hobelmaschine * 399.

O.

Octan. — 521.
Ofen. Flamm—betrieb 176.
— Schacht—betrieb 177. S. Hüttenwesen * 241. Koks— 441.
Oleïn. — 522.
Opakes Glas. — — 41.
Opal. Französischer — s. Glas 43.
Opalglas. S. Milchglas 424.
Optik. S. Ausstellung * 400.
— Ardois' optisch-elektrischer Signalapparat für Schiffe * 556.
Orientalische Gesellschaft. Die Siebenhügelstadt 528.
Ozon. —isirter Sauerstoff zum Imprägniren des Holzes 234.

P.

Paraffin. — zum Imprägniren des Holzes 237. — zum Imprägniren der
Pattinson-Prozeſs. S. Hüttenwesen 109. [Fässer 420.
Petroleum. S. Erdöl.
Phonograph. Edison's — 44.
Phonoskop. S. Ausstellung 561.
Phosphor. —kupfer 214.
— —kupfer, —zinn, Darstellung desselben von Mellmann 223.
Phosphorsäure. Volumetrische Bestimmung der — 431.
Photographie. Die photographischen Goldsalze; von A. Lainer 30.
— Maurer's photographischer Heliograph * 169.
— S. Ausstellung 404. 559.
Photometer. S. Ausstellung 401.
Platiniren. Verfahren, um Glas zu — 528.
Plüsch. S. Wirkerei * 58.
Pneumatische Mälzerei. S. Spiritus 281.
Polirmaschine. S. Brauerei 351.
Portlandcement. Bindung der Kalkerde in — 138.
Präcisionswage. S. Wage * 387.
Preise. — für Accordarbeiten in Maschinenfabriken 576.
Presse. S. Prüfungsmaschine von Emery * 442.
Preſshefe. Herstellung von Dünnmaischen für die —fabrikation 283.
Preſsluft. — zum Betriebe von Nietmaschinen * 438.
Prüfungsmaschine. Emery's — für Metalle * 442.
Pulverisirmaschine. Neue — von Eames * 95.
Pumpe. — für Erdölmotoren 529. 537.
Putzmaschine. S. Brauerei * 351. 541.
Pyridinbase. Bestimmung der —n 368.
— Entfernung der —n aus Spiritus 421.
Pyrometer. J. Wiborgh's Luft— * 118.* 163.

Q.

Quecksilber. —salze zum Imprägniren s. Holz 228.
Quellreife. Wage zur Bestimmung der — der Gerste 543.
Quersäge. — 5.

R.

Rad. Herstellung des Holz—es * 106.
Rauch. — zum Imprägniren des Holzes 236.
Rechenmaschine. Selling's —; von Direktor Poppe * 193. S. Ausstellung 564.
Reichschaum. Verarbeitung des —es 179.
Reife. — der Hefe 331.
— — des Hopfens 382.
Riemen. — 209. * 254.
— und —schlosser. A) —schlosser für flache — von Harris * 209; von Bischoff mit äufserem Schilde * 209; von Smith mit scharnierartiger Klemme * 210; von Qurin mit drei gezahnten Leisten * 210. Barlow's — mit Quermetalldrähten und Metallhaken * 211. Gohmann's —schlofs mit Verwendung von dachförmigen Klemmstücken * 212. Schlofs von Schmidt und Bretschneider mit scharnierförmiger Zwinge und umgebogenen —enden * 213. Seebold's Schlofs mit Hakenkopfen, welche den Streckungswinkel beschränken * 214. B) —schlosser für runde, seilartige — von Müller und Kamin * 254; von Schreiber * 254. C) Ketten—. Ketten— aus Lederstücken, mit Theilung der Länge nach; von Schieren * 255. Desgleichen mit Ledersaum von Fenton Bros. * 257. Ketten— von Eisen mit Holzfutter von Novak * 257. Gliederkette von Flather * 258. D) Zusammengesetzte —. Gewebe mit Lederrand; von Lechat * 258. Studer's — in doppelter Lage 259. Naumann's Kettentriebwerk zur Nutzbarmachung von Locomotiven 259. E) Behandlung der —. —schmiere von Gintl 260.
— Etienne's —gabel-Stellvorrichtung * 301.
Riemenschmiere. — 259.
Rinde. —nschälmaschine 52.
Ringelwaare. — * 62.
Rohr. Pittner's Maschine zum Schliefsen oder Einwalzen von —enden * 249.
— Versuche mit 2^{m} weiten Monier-Röhren 383.
Rohrabschneide-Instrument. S. Bohrtechnik * 293.
Rohrleitung. Dichtung von —en; von Paulus * 346.
— S. Schraubensicherung 456.
Rosanilin. Alkylirung von —en durch Amidokohlenwasserstoffe 25.
— Synthese von —en 591.
— Sulfurirung der —basen 359. S. Farbstoff 459.
Rosmarinöl. S. Spiritus 370.
Rotirende Dampfmaschine. — — von Jürgensen * 150.
Rüböl. —säure 94.
Rundstuhl. — für Plüschwaare * 60.
Rüstvorrichtung. — bei Bauten mit Eisenträgern * 94.

S.

Saccharomyces. S. Bier 462.
Säge. Ringsage zum Ausschneiden von Fafsboden * 57.
Sägemaschinen. S. Holzbearbeitung 1.
Saigerung. S. Hüttenwesen 116.
Salpetersäure. Bestimmung der — neben salpetriger Saure 47.
Salpetrige Säure. Bestimmung derselben neben Salpetersaure 47.
Sauerstoff. Zusammendrückbarkeit des —es; von Amagat 183.
— ozonisirter — zum Imprägniren des Holzes 234.
Schachteln. — für Streichholzer * 97.
Schälmaschine. Rindenab— 52.
Schellacklösung. S. Spiritus 370.
Schere. S. Blockschere * 396. Druckwasserbetrieb * 441.
Schiff. S. Magnesiumlicht als Signal für —e 527.
— Ardois' optisch-elektrischer Signalapparat für —e * 556.
— S. Erdölmotor * 577.
Schiffchen. Antrieb für Nähmaschinen— * 391.

Schirmwirkung. — des Eisens in Wechselströmen 45.
Schlacke. Bindung der Kalkerde in Hochofen—n 138.
Schlämpe. S. Spiritus 363.
Schlange. Wärm- und Kühl— zur Vergährung der Maischen 284.
Schlauchwaare. — * 64.
Schleifvorrichtung. — für Drehbankspitzen von Schoemaker * 251.
Schleudermaschine. — zur Fabrikation von Weizenstärke 137.
Schlitze. Einschneiden der — s. Holzbearbeitung 163.
Schlofs. S. Riemen und Riemenschlösser * 209.
Schlosser. Musterblätter für — 480.
Schlufszeichen. Selbsthätiges — für Telephone 287.
Schmelztiegel. S. Hüttenwesen. — von Asbest 244.
Schnellseher. S. Ausstellung 561.
Schnellwage. Roche's — * 305. Dufour's — * 306.
Schöndruck. S. Druckerei * 566.
Schränkmaschine. — * 12.
Schraubensicherung. Ueber neue —en * 452.
Sicherung der Rivet Company durch Unterlagsplatte mit Gewindefläche * 452. Albers' Sicherung mit Feder * 453. Stoermann's Sicherung mit gewellter Feder 454. Ray's Sicherung durch umgebogenen Drath * 454. Lilienthal's — durch Einbiegen eines plattenförmigen Ansatzes in eine Aussparung der Unterlage * 455. Dieselbe Construction für bewegliche Röhrenverbindung angewendet * 456.
Schutzvorrichtung. — * 9.
Schwefel. Die Wiedergewinnung des Schwefels aus den Sodarückständen durch Kalkofengase; von A. M. Chance * 320.
Schwefelsäure. Volumetrische Bestimmung der — 431.
Schwelle. S. Imprägnirung des Holzes 228.
Seewesen. S. Spectrotelegraphie 144. Tiefenmesser von Weeren * 190. Signallicht für Schiffe aus Magnesiumpulver 527. Ardois' optisch-elektrischer Signalapparat für Schiffe * 556. Kreuzer-Korvette „Problem" 596.
Seife. —nlösung zum Imprägniren des Holzes 237.
Selbstentzündung. Verhütung der — s. Erdölkraftmaschine * 533.
Selen. — im Meteoreise s. Analyse 479.
Serehkrankheit. S. Zucker 277.
Sicherheit. S. Holzbearbeitung * 9. Selbsthatige Meldung des Vorbeifahrens eines Eisenbahnzuges 96. S. Bremsbergverschlufs * 206. Elektrischer Wächter-Controlapparat 288. Douse's selbsthätiger elektrischer Feuerlöscher * 318. Steven's elektrischer Feuermelder 430. S. Signal für
Sicherung. S. Schraubensicherung * 452. [Schiffe 527.
Siebenhügelstadt. —; von Lenz 528.
Signal. Selbstthätige Meldung des Vorbeifahrens eines Eisenbahnzuges 96.
— S. Spectrotelegraph 144.
— —lichter für Schiffe und Leuchtthürme 527.
— Ardois' optisch-elektrischer Signalapparat für Schiffe * 556.
— Magnesiumpulver zu —en für Schiffe und Leuchtthürme.
Silber. S. Hüttenwesen 17. Gewinnung des —s aus Kupferstein 219. 224.
Sirene. S. Ausstellung 565.
Soda. Wiedergewinnung des Schwefels aus —rückständen; von Chance * 320.
Sonnenschein. S. Heliograph 169.
Sortirmaschine. S. Brauerei 541.
Spannschlofs. — * 61.
Spathglas. — 41.
Spektrotelegraph. La Cour's — 144.
Spektrum. S. Ausstellung 401.
Speichen. Zusammensetzung der — * 106.
Speicherbatterie. Gibson's Herstellung der Elektroden für —n * 263.
Spinnerei. Herstellung spinnbarer Holzfaser 51.
Spiritus. Fortschritte in der —fabrikation 278. 329. 363. 416.
I. Rohmaterialien und Malz. Untersuchungen über mehlige und glasige

Gerste; von Johannsen 278. Topinambur zur Spiritusgewinnung 279. Schädling an Kartoffeln; von Just 279. Wirksamkeit des Hafermalzes 279. Mechanisch pneumatische Mälzereianlage für eine Brennerei; von Schrohe. II. Dämpfen und Maischen. Herstellung concentrirter Maischen mit Malzersparung; von Hefse 282. Vergährbare Maischen bei Umwandelung von Stärke mittels Mineralsaure; von Bauer. Kruis und Jahn 282. Gleichzeitige Verarbeitung stärkereicher und stärkearmer Kartoffeln; von Wittelshofer 282. Wie hoch dürfen Dickmaischen sich erwarmen? von Hefse 282. Herstellung von Dünnmaischen für Preßhefefabrikation; von Schrohe 283. Ueber Maischtemperatur und Zuckerbildung; von Kriesser und Mischke 283. III. Gährung und Hefe. Vergährung von Dickmaischen; von Letzring 284. Vergährung von Maischen unter Anwendung von Kuhlschlangen; von R. Hefse 284. Wirksamkeit des Hefse'schen Patentes; von Wittelshofer 285. Grofse des Steigraumes; von C. Hefse 285. Einflufs der Kohlensäure auf die Gährung von Duvin 287. Beseitigung der Schaumgährung; von Hornig und Christeck. Anwärmen des Hefegutes; von C. Hefse 329. Hefeverfahren mit kurzer Sauerung; von Bohme 330. Reife der Hefe; von Franke 330. Einflufs der Concentration der Nahrlussigkeiten auf die Vermehrung der Alkoholfermente; von Archleb bez. Windisch 331. Verunreinigung mit wilder Hefe; von Holm. Poulsen 332. Conservirung von Hefen; von Reinke. IV. Destillation und Rectification. A) Reinigung durch chemische Mittel. B) Desgl. in Verbindung mit besonderen Apparaten 334. C) Die Reinigung durch Elektricitat. D) Desgl. durch andere physikalische Mittel und Apparate 334. V. Schlämpe. Verfütterung von Kunstschlämpe; von Nathusius 363. Verhinderung der Schlampenmauke; von Christek 364. VI. Apparate: Maischbrennapparat; von Scheibner 365. Gewinnung von Feinsprit; von Suhowo 365. Entfuselungskolonne; von Lehnhardt 365. Apparat zur continuirlichen Destillation und Concentration; von Blaufufs-Weifs 365. Siemens' Präcisionsmefsapparat 365. Ueber die Siemens und Halske'sche Spiritusmefsuhr; von Neuhaus 365. Maisch-Entschalungsapparat; von Vofs bez. Dams 365. Kuhlapparat mit Luft- und Wasserkühlung; von Blaufufs-Weifs 366. Ueber Gahrbottichkühler; von R. Hesse 366. Geripptes Kuhlrohr für Maischkuhlvorrichtungen; von C. Pieper 366. Trockenverfahren; von G. Richter 365. Waschmaschine für Gerste; von Weifsmüller 367. Weichen von Gerste. Bestimmung der Quellreife der Gerste; von Bernreuther und Kumpfmiller 367. Temperaturbeeinflussung der Keimguthaufen; von Hackmann 367. Steuersicherer Spundverschlufs; von Hein und Lehmann 367. VII. Analyse. Steuerfreie Verwendung des Spiritus zu gewerblichen Zwecken 367. A. Beschaffenheit der Denaturirungsmittel 368. B. Prüfung des Holzgeistes und der Pyridinbasen. C. Untersuchung von Thieröl, Terpentinol, Aether und Schellacklosung, Lavendelol, Rosmarinol 370. Bestimmung der Verunreinigungen des Industrie-Alkohols 371. Nachweis von Fuselol in Alkohol; von v. Udransky 371. Alkoholische Gährung zur Zuckerbestimmung; von Jodlbauer 372. Bestimmung von Invertzucker neben Rohrzucker; von Bodenbender und Scheller 373. Biologische Prüfung des Malzes; von Volkner und Virtue 373. Mikroskopische Untersuchung der Hefe; von P. Lindner 374. Dampfdestillirapparat zur Untersuchung von Maische und Schlämpe; von H. Hesse 374. VIII. Allgemeines und Theoretisches. Basen in Flussigkeiten, welche der alkoholischen Gährung unterliegen; von Morin bez. Dujardin-Beaumetz, Wurtz und Lindet 416. Ordonneau's Vorlauf von Melasse—. Traubenzucker nach Cords-Virneisen. Ueber Stärke und Diastase; von C. J. Lintner 418. Gährungsfähigkeit der Galaktose; von Tollens 418. Physiologie und Morphologie der alkoholischen Fermente; von Hansen 419. Anaerobiose und die Gährungen; von Nencki 419. Ueber Hefegifte; von H. Schulz 419. Wirkung der Sauren auf die Hefe; von Chapmann 420. Impragniren von Fässern mit Paraffin und Ceresin 420. Abscheidung von Hopfenharz und verharztem Hopfenole; von Gerdes 421. Entfernung der Pyridinbasen aus denaturirtem —; von W. Lange und Kirchmann 421. Einführung der Gewichtsalkoholometer anstatt

Volumalkoholometer 421. Fehler beim Ablesen des Alkoholometers 422. Fehler beim Ablesen an Spiritusgefäßen 422.
Spiritusmefsuhr. — 365.
Sport. Immisch's elektrischer Jagdwagen 45.
Sprengung. S. Tiefbohren * 295.
Spundverschlufs. Steuersicherer 367.
Stahlhalter. Martin's — zum Hobeln während des Vor- und Rücklaufes * 247.
Stärke. Fortschritte und Neuerungen auf dem Gebiete der Fabrikation von —, Dextrin, Traubenzucker und verwandter Producte 133. 512.
a) Kartoffel—. Kartoffelreibe; von Uhland 133. Schälen der Kartoffeln mittels Sandstrahles; von Crone 133. Verwerthung der Rückstände aus der Kartoffel—fabrikation; von Saare 133. b) Weizen—. Bestrebungen zur Vervollkommnung der Verfahrungsweisen und Lage der Industrie 134. Einweichwasser 135. Weizentreber 135. Analyse und Aufbewahrung derselben 136. Neuere Schleudermaschinen (Centrifugen); von Fesca, Müller und Decastro 137. Abscheidung des Albumins; von M. Moll 137. c) Mais—. Schumann's Verarbeitungsweise des Rohmateriales 138, sowie Herstellung eines Futtermaisschrotes. Haltbarmachung des Maismehles durch hohen Druck von Dorsey 138. Verwendbarkeit des reinen Traubenzuckers und seine Herstellung; von Seyberlich bez. Trampedach 512.
— — 133. Formel der — 189. 512.
Stärkecellulose. 189.
Statistik. Leistung des Stanley'schen Streckenbohrers 69. Verbreitung von Anlagen mit elektrischer Kraftübertragung * 74. Berechnung der Kosten des Pattinson'schen Verfahrens 110. Vergleichende Uebersicht über den Besuch der technischen Hochschulen des Deutschen Reiches 192. Vortheile und Wirkung der Holzimprägnirung s. Holz 228. 237. Zuckergewinnung und -verbrauch 269. Rübenzucker auf der Insel Yesso 275. Gewinnung des Strontianites 277. Gasverbrauch von Gasmotoren 349. Holz in Amerika 428. — der Western Telegraph Comp. 429. Ammoniakgewinnung s. Koks 450. Fahrgeschwindigkeit der Schnellzüge 477. S. Telephon 478.
Staubfänger. S. Brauerei * 351. * 538.
Steigraum. Grofse des —es 285.
Steinbohrmaschine. — mit elektrischem Betriebe * 246.
Stellvorrichtung. Etienne's Riemengabel — * 301.
Stemmmaschine. S. Holzbearbeitung * 105.
Stereotypen. —-Gielsinstrument * 385.
Stickstoff. Zusammendrückbarkeit des —es 183.
Stimmgabel. S. Ausstellung 565.
Stoffabzug. S. Wirkerei * 60.
Strafsenwagen. Benz' Motor für — 493.
Streckenbohrer. — 67.
Streichhölzer. S. Zündhölzer * 97.
Strickmaschine. Rund— * 62. Lamb'sche — * 64.
Strickring. — * 58.
Strommesser. Farbes' elektrischer — mittels der Geschwindigkeit von Luft- [strömen 527.
Strontianit. Gewinnung des —es 277.
Stuhl. Wirk— s. Wirkerei 59.
Sulfurirung. Ueber die — von primären, secundären und tertiären Rosanilinbasen; von Dr. O. Mühlhäuser 359.

T.

Tacheometer. — von Kreuter 432.
Technische Hochschulen. Besuch der —n — Deutschlands 192.
Technologie. Lehrbuch der — von Hoyer 432.
Telegraph. La Cour's Spectrotelegraphie 144. S. Umschalter 239.
— Statistik der Western — Comp. 429.
— Delany's Ring-Boussole 430.

Telegraph. Entwickelung der —ie und namentlich des Fernsprechwesens 478.
— Beschädigung von Haus—en durch Kalkanstrich 480.
Telephon. Krebs' —platte von veränderlicher Dicke 46.
— Keiser und Schmidt's selbsthatiger Schlufszeichenapparat für —ie 287.
— Entwickelung der Telegraphie und namentlich des Fernsprechwesens 478.
— Oesterreich's Klappenschrank mit Vielfachumschalter für stadtische —anlagen * 407.
— Mix und Genest's Vielfachumschalter für stadtische —anlagen * 579.
Temperaturregler. Parenty's Apparat zur selbsthatigen Regelung der Temperatur und des Feuchtigkeitsgehaltes der Luft in den Trockenhäusern und Kattundruckereien * 205.
Teppich. Herstellung der —e, Berichtigung 432.
Terpentinöl. Untersuchung des —es 370.
Theeröl. — zum Imprägniren s. Holz 228. 231.
Theilung. Instrument zur Drei— eines Winkels * 507.
Theodolit. Neue Ablesung für Kreistheilungen; von Heyde 509.
Thieröl. Untersuchung des —es 369.
Thonerde. — in Hochofenschlacken 140.
Tiefbohrung. Docwra's Fangschloss zum Ausheben abgebrochener Erdbohr-
Tiefenmesser. — von Weeren * 190. [geräthe * 249. * 289.
Tinte. S. Vanadintinte 423.
Tischlerwerkzeug. S. Holzbearbeitung * 160.
Topinambur. — zur Starkezuckerbereitung 185. — zur Spiritusfabrikation 279.
Torpediren. — von Oelbrunnen 294.
Träger. Eiserne — von Goodwin * 95.
Tränkung. — des Holzes s. Imprägnirung 228.
Transportschnecke. S. Förderschnecke 540.
Traubenzucker. — 133. 512.
Treibriemen. S. Riemen * 209.
Triacetin. S. Glycerin 91.
Tri-Olein. S. Fettstoffe 519. 523. 572.
Triphenylmethan. — aus Triphenylcarbinolen 457.
Trockencylinder. — für Abfalle aus Brauereien 136.
Trockenhaus. Regelung der Temperatur und des Feuchtigkeitsgehaltes im —e mit Parenty's Apparat * 205.

U.

Uhr. Baratta's elektrische Wächter-Control— 317.
— Elektrische — s. Ausstellung * 562. [schwindigkeit von Wellen 527.
Umdrehungsmesser. Gisborne's elektrischer Anzeiger der Umdrehungsge-
Umschalter. Egger's — für elektrische Leitungen 239.
— Vielfach— für Oesterreich's Klappenschrank 407.
— S. Telephon * 579.

V.

Vanadintinte. Ueber —; von C. Appelbaum 423.
Ventilation. S. Bier 383. [* 506.
Vermessung. Dalrymple-Hay's Instrument zum Abstecken von Kreisbogen
— Instrument zur Dreitheilung eines Winkels; von M. Ghilhain v. Hembyze * 507.
— Neue Ablesung für Kreistheilungen an Theodoliten; von Th. Heyde 508.
Vertheilung. Edmund's Elektricitäts— 261.
Vielfachumschalter. — * 407.
Vogelflug. — 79.
Vorwärmer. — für das Zündgemenge s. Erdölkraftmaschine * 534.

W.

Wächter. Döhring's elektrischer —-Controlapparat 288.
— Baratta's elektrische —-Controluhr 317.

Wage. Die größte — der Welt 44.
— Roche's Zeiger- und Schnell— * 305.
— Dujour's Schnell— * 305.
— Präcisions— (Patent Rueprecht) mit automatisch wirkendem Mechanismus für willkürliche Empfindlichkeit und Handhabung der Gewichte bei geschlossenem Gehäuse für schnelle und genaue Wägungen * 387.
Wald. Holz in Amerika 428. [* 249.
Walzwerk. Pittner's Maschine zum Schliefsen oder Einwalzen von Rohrenden
— — zur Herstellung von Geschossen * 95.
— Fuller's Nagel— * 287.
Wärme. S. Calorimeter * 171.
Wärmemessung. S. Luftpyrometer von Wiborgh * 118. * 163.
Waschmaschine. — für Gerste 367.
Wasser. Ueber das Gefrieren des —s in nahezu geschlossenen Gefafsen 191.
— Das höchste nutzbare —gefälle 287.
— —-Theeröl-Dampf zum Imprägniren des Holzes 233.
Wassermotor. Adam's Druckwasser-Kraftmaschinen mit Selbstregulirung * 481.
Wasserspülbohren. — * 294.
Wasserstoff. Zusammendrückbarkeit des —es 183.
Weberei. Ueber das Firnissen von Webstuhllitzen und -Schäften * 551.
Maschine von Dufour * 551. Desgl. von Weyers * 553.
Webstuhllitzen und -Schäfte. Firnissen der — * 551.
Wechselstrom. Elektricitätsmesser für Wechselströme 46.
Wechselstrommaschinen. Ausnutzung der Schirmwirkung des Eisens in — 45.
Weizenstärke. — 134.
Wendeapparat. — für Malz 383.
Werkzeugmaschinen. Der Betrieb von — mittels Druckwassers * 439.
Widerdruck. S. Druckerei * 566.
Widerstand. Elektrischer —s-Regulator 240.
— Der elektrische — des Eisens 429.
Winkel. Instrument zur Dreitheilung eines —s * 507.
Wirkerei. Ueber Neuerungen an —maschinen * 58.
Wild's Strickring * 58. Mechanischer Wirkstuhl für reguläre Waare; von Heidler * 59. Kettenwirkstuhl für Plüschmusterwaare; von Doring * 59. Rundstuhl zur Herstellung von Plüschwaare; von Stahl * 60. Stoffabzug-Apparat an einem französischen Rundwirkstuhle; von Stahl * 60. Spannschloß für die Schnur der Abzugsscheibe an Rundwirkmaschinen; von Heidelmann * 61. Französischer Rundwirkstuhl mit automatischer Ausrückvorrichtung; von Heidelmann * 61. Rundwirkstuhl für Ringelwaare; von Woller 62. Rundstrickmaschine; von Kelley * 62. Rundstrickmaschine für mehrfadige Musterwaare; von Stephan * 63. Rundstrickmaschine für doppelfadige Schlauchwaare; von Carroll * 64. Lamb'sche Strickmaschine für Doppelrandwaare; von Sander und Graff und von Grosser * 64. Lamb'sche Strickmaschine für Schlauchwaare; von Grosser * 66. Strickmaschine mit mechanischem Minderapparat; von Wilcomb * 66. Verfahren zur Herstellung von Plüsch auf der Lamb'schen Strickmaschine; von Seyffert und Donner * 67.
Wismuth. S. Hüttenwesen 17. 110. Trennung des —s von Silber, Gold und Blei 226. Abtrennung des Kupfers und anderer Metalle von — 227.
Wollschmelzöle. Analyse der —; von Horwitz 29.
Würze. S. Bier 461.

Z.

Zeigerwage. Roche's — * 305.
Zeigerwerk. — für elektrische Messungen 46.
Zersetzung. Ueber die — der Fettstoffe beim Erhitzen unter Druck; von C. Engler und S. Seidner 515. 572.
Zerstäuber. S. Erdölkraftmaschine * 496.
Zierstich. —-Nähmaschine * 394.
Zinkchlorid. — zum Imprägniren des Holzes 234.

Zinkschaum. S. Hüttenwesen 116.
Zinn. Trennung des —es von Antimon 227.
Zirkonlicht. S. Ausstellung 402.
Zucker. Ueber Fortschritte in der Stärke-, Dextrin- und Trauben—fabrikation; von Brossler 185. 512.
d) Stärke— 185. Darstellung desselben aus Topinambur. Untersuchungen von Petermann-Gembloux 185. Verfahren von Champy und fils 185. e) Maltose und Maltosesyrup. Anregung Dubrunfaut's. Stutzer über den Stand der Industrie 186. Brunn's Gewinnung von Maltosekorpern 186. Bondonneau's und Forét's Apparat zur Gewinnung von — aus Stärkemehl haltigen Pflanzen 187. f) Dextrin. Schumann's Gummi ähnliches Dextrin. Gummiartiger Stoff von Liebermann 188. Stärkebestimmung in Getreidekornern; von Monheim 188. Stärke- und —bestimmung in Futterstoffen; von Ladd 188. Zusammensetzung der Jodstarke; von Seyfert 188. Desgl. von Mylius 189. Formel für Starke; von Dafert 189. Reindarstellung des Stärke—s 512. Fabrikmäfsige Darstellung des Trauben—s bez. des Rohr—s; von Seyberlich 512. Vortheile des Verfahrens 514.
— Neuere Verfahren und Apparate für —fabriken; von Stammer * 266.
Versuche über Gemenge von — und Cement * 266. —-Gewinnung und -Verbrauch 269. Kalisalze als Dünger für —rüben; von Quasthoff 270. Eisenvitriol als Beidünger 271. Drehungsvermogen der Lävulose; von Herzfeld, Honig und Jesser 271. Krystallisation der Füllmassen; von Bock 271. Wirkung der Knochenkohle bezüglich des Polarisationsinstrumentes; von Bauer 272. Untersuchung Trauben— haltiger Nahrungsmittel bei vorhandenem Dextringehalte 273. Diffusionsverfahren bei der Verarbeitung des —rohres 275. Rübengewinnung in Yesso 275. Gefährdung des —baues durch die Serehkrankheit 277. Gewinnung des Strontianites * 277.
Zuckerbestimmung. — durch alkoholische Gährung 372.
Zuckerrohr. Verarbeitung des —es durch das Diffusionsverfahren 275.
Zündapparat. Gelingsheim's elektromagnetischer — * 319.
Zündhölzer. — * 97.
Zusammendrückbarkeit. — der Gase. Sauerstoff u. s. w. 183.

Anmerkung.

Im Namenregister sind die beiden Namen: *Grönlund* statt *Grönland*, *Schuyler* statt *Schugler* berichtigt.

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Stuttgart.
Druck von Gebrüder Kröner in Stuttgart.

Atlas

zu

Dingler's polytechnischem Journal.

Band 271.

(Siebenzigster Jahrgang.)

Jahrgang 1889.

Enthaltend 30 lithographirte Tafeln.

Stuttgart.

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung Nachfolger.

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

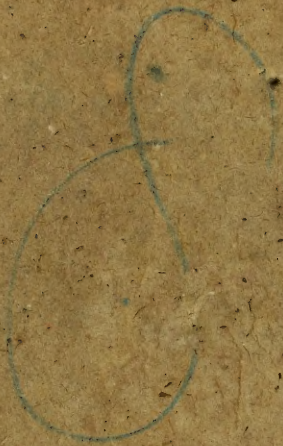
INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE